

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

#2  
Jc903 U.S. PTO  
09/824007  
04/03/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 4月 3日

出願番号

Application Number:

特願2000-100411

出願人

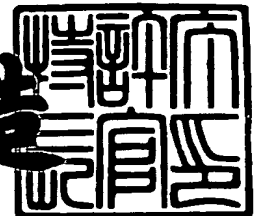
Applicant(s):

富士フイルムマイクロデバイス株式会社  
富士写真フイルム株式会社

2001年 2月16日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3008853

【書類名】 特許願

【整理番号】 DL2514

【提出日】 平成12年 4月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 31/00

【発明の名称】 M O S型固体撮像装置および電子カメラ

【請求項の数】 11

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県黒川郡大和町松坂平1丁目6番地 富士フイルム  
マイクロデバイス株式会社内

【氏名】 鈴木 信雄

【特許出願人】

【識別番号】 391051588

【氏名又は名称】 富士フイルムマイクロデバイス株式会社

【代表者】 加藤 典彦

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代表者】 宗雪 雅幸

【代理人】

【識別番号】 100091340

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 敬四郎

【電話番号】 03-3832-8095

【選任した代理人】

【識別番号】 100105887

【弁理士】

【氏名又は名称】 来山 幹雄

【電話番号】 03-3832-8095

【選任した代理人】

【識別番号】 100108394

【弁理士】

【氏名又は名称】 今村 健一

【電話番号】 03-3832-8095

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009852

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9913044

【包括委任状番号】 9913045

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 MOS型固体撮像装置および電子カメラ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体基板と、

該半導体基板の一表面側に複数行、複数列に亘って行列状に形成された多数個の画素であって、各々が光電変換素子と、該光電変換素子に蓄積された電荷にしたがって出力信号を生成することができる出力用トランジスタと、前記光電変換素子に蓄積された電荷を排出するためのリセット用トランジスタとを含む多数個の画素と、

画素列方向に延在する複数本の出力用信号線であって、各々がそれぞれ別個に、画素行毎に 1 個の画素の出力用トランジスタと電氣的に接続される複数本の出力用信号線と、

前記複数の画素行の 1 行毎に該画素行に沿って 1 本ずつ配設された行選択用信号配線であって、各々が、対応する画素に該画素での出力信号の生成を制御する行選択信号を供給するために使用される行選択用信号配線と、

前記複数の画素行の 1 行毎に該画素行に沿って 1 本ずつ配設されたりセット信号供給配線であって、各々が、対応するリセット用トランジスタそれぞれに前記電荷の排出を制御するリセット信号を供給するために使用されるリセット信号供給配線と、

前記半導体基板に形成された列方向走査部であって、前記行選択用信号配線の各々と電氣的に接続され、これら行選択用信号配線の各々に前記行選択信号を逐次供給するための行読み出し走査部と、前記リセット信号供給配線の各々と電氣的に接続され、これらリセット信号供給配線の各々に前記リセット信号を逐次供給するための行リセット走査部と、前記リセット信号供給配線の各々と電氣的に接続され、これらリセット信号供給配線の各々に前記リセット信号を一斉に供給するための全リセット制御部とを含む列方向走査部と、

前記複数本の出力用信号線の各々と電氣的に接続され、前記出力信号に応じた画像信号を順次出力する画像信号出力部と  
を備えた MOS 型固体撮像装置。

【請求項 2】 前記画素の各々が、さらに、前記出力用トランジスタと直列に接続された行選択用トランジスタを有する請求項 1 に記載の MOS 型固体撮像装置。

【請求項 3】 前記画素の各々が、さらに、前記光電変換素子と前記リセット用トランジスタとの間に接続された電荷転送用トランジスタを有する請求項 1 または請求項 2 に記載の MOS 型固体撮像装置。

【請求項 4】 前記画像信号出力部が、前記出力用信号線の各々に発生する前記出力信号をそれぞれアナログ電圧信号に変換し、これらのアナログ電圧信号を順次出力する請求項 1 ～請求項 3 のいずれかに記載の MOS 型固体撮像装置。

【請求項 5】 前記画像信号出力部が、前記出力用信号線の各々に発生する前記出力信号をそれぞれアナログ電圧信号に変換し、これらのアナログ電圧信号を更にデジタル画像信号にそれぞれ変換して順次出力する請求項 1 ～請求項 3 のいずれかに記載の MOS 型固体撮像装置。

【請求項 6】 さらに、前記半導体基板に形成され、前記行読み出し走査部、前記行リセット走査部、前記全リセット制御部および前記画像信号出力部それぞれの動作を制御する制御部を有する請求項 1 ～請求項 5 のいずれかに記載の MOS 型固体撮像装置。

【請求項 7】 前記多数個の画素が画素ずらし配置されている請求項 1 ～請求項 6 のいずれかに記載の MOS 型固体撮像装置。

【請求項 8】 半導体基板および該半導体基板の一表面側に複数行、複数列に亘って行列状に形成された多数個の画素であって、各々が光電変換素子を含む多数個の画素を有し、所定行の光電変換素子の各々に蓄積されている電荷量に応じた出力信号を画素行単位で順次発生させる画像信号読み出し動作、光電変換素子の各々に蓄積されている電荷を画素行単位で順次排出してこれらの光電変換素子の露光時間を規定する電子シャッタ動作、および、全ての光電変換素子の各々に蓄積されている電荷を一斉に排出する全リセット動作を行うことができ、垂直ブランキング期間を介して連続的に設定される画像信号読み出し期間それぞれの期間内に前記画像信号読み出し動作を行うとともに前記電子シャッタ動作を開始して、画像信号を前記画素行単位で順次出力することができる MOS 型固体撮像装

置と、

前記MOS型固体撮像装置が出力した画像信号を基に、動画データまたは静止画データを出力する映像信号処理部と、

操作されたときに前記MOS型固体撮像装置への光の入射を遮断する光遮断手段と、

操作されたときに静止画の撮像を指示する静止画指示信号を発する静止画指示信号発生部と、

前記光遮断手段を動作させることなく、前記MOS型固体撮像装置に前記画像信号読み出し動作と前記電子シャッター動作とを交互に繰り返し行わせて、前記映像信号処理部から動画データを出力させる動画モード制御を定常的に行う動画モード制御部と、

前記静止画指示信号が発せられたときに、該静止画指示信号が発せられた後に行われる筈であった電子シャッター動作を少なくとも1回中止させ、電子シャッター動作を再開するまでの間に設定される任意の1回の垂直ブランキング期間内に、前記全リセット動作を行わせるとともに該全リセット動作の終了後に前記光遮断手段を動作させ、その後に設定される静止画像信号読み出し期間内に行われた画像信号読み出し動作に基づいて前記MOS型固体撮像装置が出力する画像信号を基に、前記映像信号処理部から静止画データを出力させ、前記光遮断手段の動作を解除して前記MOS型固体撮像装置への光の入射を可能にする第1の静止画モード制御部と

を備えた電子カメラ。

【請求項9】 前記第1の静止画モード制御部が、前記静止画指示信号が発せられた後最初に行われる筈であった電子シャッター動作を中止させる請求項8に記載の電子カメラ。

【請求項10】 さらに、所定の信号を受けたときに閃光を発する閃光装置、または該閃光装置を着装するための閃光装置装着部と、

前記静止画指示信号が発せられたときに、該静止画指示信号が発せられた後に行われる筈であった電子シャッター動作を少なくとも1回中止させ、電子シャッター動作を再開するまでの間に設定される任意の1回の垂直ブランキング期間内に、

前記全リセット動作を行わせるとともに該全リセット動作の終了後に前記閃光装置を動作させるための閃光装置動作信号を発生させ、さらに、該閃光装置動作信号を発生させた後に前記光遮断手段を動作させ、その後に設定される静止画像信号読み出し期間内に行われた画像信号読み出し動作に基づいて前記MOS型固体撮像装置が出力する画像信号を基に、前記映像信号処理部から静止画データを出力させ、前記光遮断手段の動作を解除して前記MOS型固体撮像装置への光の入射を可能にする第2の静止画モード制御部と、

前記静止画指示信号が発せられたときに動作すべき静止画モード制御部を、複数の静止画モード制御部のうちから予め指定する静止画モード指定手段とを有する請求項8または請求項9に記載の電子カメラ。

【請求項11】 前記第2の静止画モード制御部が、前記静止画指示信号が発せられた後最初に行われる筈であった電子シャッター動作を中止させる請求項10に記載の電子カメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は電子カメラに係り、特に、MOS型固体撮像装置を用いて動画データと静止画データとを得ることができる電子カメラに関する。

【0002】

【従来の技術】

CCD（電荷結合素子）の量産技術が確立されて以来、CCD型固体撮像装置をライン・センサあるいはエリア・イメージセンサとして利用した機器が急速に普及している。

【0003】

その一方で、CCD型固体撮像装置よりも消費電力が小さいMOS型固体撮像装置の開発が、携帯型端末等の普及に伴って進められている。MOS型固体撮像装置は、その消費電力をCCD型固体撮像装置の例えば1/5～1/10程度にまで低下させることができる。

【0004】

MOS型固体撮像装置は、半導体基板、この半導体基板の一表面側に複数行、複数列に亘って行列状に形成された多数個の画素、画素列毎にこの画素列に近接して配置された出力信号線、出力用信号線の各々と電氣的に接続された画像信号出力部等を備えている。個々の画素は、光電変換素子と、この光電変換素子に電氣的に接続された少なくとも1個のトランジスタとを含む。出力用信号線は低抵抗であることが望まれ、通常、金属材料によって形成される。

#### 【0005】

なお、本明細書では、複数行、複数列に亘って行列状に亘って形成された多数個の画素の配列のうちで、出力用信号線の延在方向と同じ方向に並んでいる配列を「画素列」といい、この方向を「画素列方向」という。画素列方向に交差する方向を「画素行方向」といい、この方向の画素の配列を「画素行」という。出力用信号線が蛇行している場合は、個々の出力用信号線全体の延在方向をこの出力用信号線の延在方向とする。

#### 【0006】

構成の異なる幾つかのMOS型固体撮像装置が知られている。その1つに、画素の各々が出力用トランジスタとリセット用トランジスタとを含んで構成されたMOS型固体撮像装置がある。本明細書では、このタイプのMOS型固体撮像装置を「MOS型固体撮像装置I」ということがある。

#### 【0007】

MOS型固体撮像装置Iの各画素においては、1個の出力用トランジスタの制御端子（ゲート電極）と1個の光電変換素子とが電氣的に接続され、出力用信号線の各々に負荷抵抗が付設される。光電変換素子に蓄積されている電荷量に応じた電圧が出力用トランジスタの制御端子に印加されると、対応する出力用信号線に出力信号（アナログ電圧信号）が発生する。画像信号出力部は、このアナログ電圧信号をそのまま、またはデジタル信号に変換して、出力する。

#### 【0008】

このとき、光電変換素子に蓄積されている電荷は消滅しない。そのため、次の出力信号を出力用信号線に発生させる前に、出力信号を発生させ終わった光電変換素子に蓄積されたままとなっている電荷を所定の配線等に排出することが必要



となる。光電変換素子からの電荷の排出は、リセット用トランジスタを用いて制御される。1個の光電変換素子に1個ずつ、リセット用トランジスタが付設される。

#### 【0009】

ところで、動画データを出力する動画モードと静止画データを出力する静止画モードとを有する電子カメラにおいては、通常、動画モードによる撮像が定常的に行われ、必要時においてのみ、静止画モードによる撮像が行われる。撮像時には、画像信号読み出し期間と垂直ブランキング期間とが交互に繰り返し設定される。

#### 【0010】

MOS型固体撮像装置を備えた電子カメラでは、画像信号読み出し期間のそれぞれにおいて、1フレーム分の画像データを得るうえで必要な出力信号がMOS型固体撮像装置に発生する。

#### 【0011】

MOS型固体撮像装置がMOS型固体撮像装置Iである場合、1フレーム分の画像データを得るうえで必要な出力信号は、例えば画素行単位で出力用信号線の各々に順次発生する。各出力用トランジスタの動作が、画素行単位で制御される。画素行毎に1本の行選択用信号配線が配設され、これらの行選択用信号配線を介して、対応する画素の各々に出力信号の生成を制御するための行選択信号が供給される。

#### 【0012】

本明細書では、1フレーム分の画像データを得るうえで必要な出力信号を画素行単位で出力用信号線の各々に順次発生させる動作を、「画像信号読み出し動作」という。1回の画像信号読み出し期間中に1回の画像信号読み出し動作が行われる。通常、画像信号読み出し期間の開始と共に画像信号読み出し動作が始まり、画像信号読み出し動作の終了と共に画像信号読み出し期間が終わる。1画像信号読み出し期間は、例えば1/60秒～1/30秒程度である。

#### 【0013】

MOS型固体撮像装置がMOS型固体撮像装置Iである場合、リセット用トラ

ンジスタの各々を画素行単位で順次動作させることにより、各光電変換素子に蓄積されている電荷を画素行単位で排出する行リセット動作を行うことができる。

## 【 0 0 1 4 】

個々の光電変換素子の露光時間を規定するために、所定の時期に行リセット動作が行われる。この行リセット動作は、電子シャッタ動作に相当する。光電変換素子に光が入射し続けていれば、電子シャッタ動作が済んだ画素行の光電変換素子から順次、新たな電荷蓄積が開始される。電子シャッタ動作が行われてから次の画像信号読み出し動作が行われるまでの期間が、露光時間に相当する。

## 【 0 0 1 5 】

全ての画素行を対象にして電子シャッタ動作を行うのに要する期間は、1回の画像信号読み出し期間の長さにほぼ等しい。1回の電子シャッタ動作は、例えば、1つの画像信号読み出し期間の所定時期に開始されて次の画像信号読み出し期間の所定時期に終わる。

## 【 0 0 1 6 】

各リセット用トランジスタの制御のために、画素行毎に1本のリセット信号供給配線が配設される。リセット信号供給配線を介して、対応する各リセット用トランジスタにリセット信号が供給される。

## 【 0 0 1 7 】

必要に応じて、画像信号読み出し動作とこれに続く電子シャッタ動作との間の所望の時期、例えば画素行単位で出力信号線の各々に出力信号を発生させ終わるたび毎に、出力信号を発生させ終わった光電変換素子に蓄積されている電荷が所定の配線等に排出される。出力用信号線の各々に画素行単位で出力信号を発生させる動作と、光電変換素子の各々に蓄積されている電荷を画素行単位で排出する動作とが、画素行毎にこの順番で順次行われる。その後の所定時期に、電子シャッタ動作があらためて行われる。

## 【 0 0 1 8 】

行選択信号を行選択用信号配線の各々に所定のタイミングで供給する行読み出し走査部が、多くの場合、同一の半導体基板上に形成される。リセット信号をリセット信号供給配線の各々に所定のタイミングで供給する行リセット走査部が、

多くの場合、同一の半導体基板上に形成される。

【 0 0 1 9 】

アナログ／デジタル変換器（以下、「A／D変換器」と略記する。）を用いて画像信号出力部を構成することによって、デジタル出力を得ることができる。A／D変換器は、入力されたアナログ電圧信号に応じたデジタル信号を、例えばバッファメモリに出力する。A／D変換器を備えたMOS型固体撮像装置においては、A／D変換器からのデジタル出力が画像信号となる。

【 0 0 2 0 】

各走査部、画像信号出力部等の動作は、制御部によって制御される。この制御部は、多くの場合、同一の半導体基板上に形成される。

【 0 0 2 1 】

【発明が解決しようとする課題】

逆光時に被写体の静止画を明るく撮影するためには、被写体が露出不足にならないように、ストロボやフラッシュをたくことが望まれる。すなわち、逆光補正を行うことが望まれる。

【 0 0 2 2 】

しかしながら、行順次の画像信号読み出し動作を前提とするMOS型固体撮像装置を利用した電子カメラであって逆光補正機能を有する電子カメラは、未だ開発されていない。

【 0 0 2 3 】

また、電子シャッタ動作時に、光電変換素子に蓄積されている電荷が画素行単位で順次排出されることから、各画素行毎にシャッタ時刻が異なることになる。高速で移動する被写体を撮像すると、画像の上部と下部とでシャッタ時刻が異なり、ブレが生じる。

【 0 0 2 4 】

本発明の目的は、逆光補正機能を付加することが容易なMOS型固体撮像装置を提供することである。

【 0 0 2 5 】

本発明の他の目的は、高速で移動する被写体の静止画を撮像した場合でもブレ

が生じにくいMOS型固体撮像装置を提供することである。

【 0 0 2 6 】

本発明の更に他の目的は、高速で移動する被写体を撮像した場合でもブレが生じにくく、逆光補正機能を付加することが容易な電子カメラを提供することである。

【 0 0 2 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明の一観点によれば、半導体基板と、該半導体基板の一表面側に複数行、複数列に亘って行列状に形成された多数個の画素であって、各々が光電変換素子と、該光電変換素子に蓄積された電荷にしたがって出力信号を生成することができる出力用トランジスタと、前記光電変換素子に蓄積された電荷を排出するためのリセット用トランジスタとを含む多数個の画素と、画素列方向に延在する複数本の出力用信号線であって、各々がそれぞれ別個に、画素行毎に1個の画素の出力用トランジスタと電氣的に接続される複数本の出力用信号線と、前記複数の画素行の1行毎に該画素行に沿って1本ずつ配設された行選択用信号配線であって、各々が、対応する画素に該画素での出力信号の生成を制御する行選択信号を供給するために使用される行選択用信号配線と、前記複数の画素行の1行毎に該画素行に沿って1本ずつ配設されたりセット信号供給配線であって、各々が、対応するリセット用トランジスタそれぞれに前記電荷の排出を制御するリセット信号を供給するために使用されるリセット信号供給配線と、前記半導体基板に形成された列方向走査部であって、前記行選択用信号配線の各々と電氣的に接続され、これら行選択用信号配線の各々に前記行選択信号を逐次供給するための行読み出し走査部と、前記リセット信号供給配線の各々と電氣的に接続され、これらリセット信号供給配線の各々に前記リセット信号を逐次供給するための行リセット走査部と、前記リセット信号供給配線の各々と電氣的に接続され、これらリセット信号供給配線の各々に前記リセット信号を一斉に供給するための全リセット制御部とを含む列方向走査部と、前記複数本の出力用信号線の各々と電氣的に接続され、前記出力信号に応じた画像信号を順次出力する画像信号出力部とを備えたMOS型固体撮像装置が提供される。

## 【 0 0 2 8 】

本発明の他の観点によれば、半導体基板および該半導体基板の一表面側に複数行、複数列に亘って行列状に形成された多数個の画素であって、各々が光電変換素子を含む多数個の画素を有し、所定行の光電変換素子の各々に蓄積されている電荷量に応じた出力信号を画素行単位で順次発生させる画像信号読み出し動作、光電変換素子の各々に蓄積されている電荷を画素行単位で順次排出してこれらの光電変換素子の露光時間を規定する電子シャッタ動作、および、全ての光電変換素子の各々に蓄積されている電荷を一斉に排出する全リセット動作を行うことができ、垂直ブランキング期間を介して連続的に設定される画像信号読み出し期間それぞれの期間内に前記画像信号読み出し動作を行うとともに前記電子シャッタ動作を開始して、画像信号を前記画素行単位で順次出力することができるMOS型固体撮像装置と、前記MOS型固体撮像装置が出力した画像信号を基に、動画データまたは静止画データを出力する映像信号処理部と、操作されたときに前記MOS型固体撮像装置への光の入射を遮断する光遮断手段と、操作されたときに静止画の撮像を指示する静止画指示信号を発する静止画指示信号発生部と、前記光遮断手段を動作させることなく、前記MOS型固体撮像装置に前記画像信号読み出し動作と前記電子シャッタ動作とを交互に繰り返し行わせて、前記映像信号処理部から動画データを出力させる動画モード制御を定常的に行う動画モード制御部と、前記静止画指示信号が発せられたときに、該静止画指示信号が発せられた後に行われる筈であった電子シャッタ動作を少なくとも1回中止させ、電子シャッタ動作を再開するまでの間に設定される任意の1回の垂直ブランキング期間内に、前記全リセット動作を行わせるとともに該全リセット動作の終了後に前記光遮断手段を動作させ、その後に設定される静止画像信号読み出し期間内に行われた画像信号読み出し動作に基づいて前記MOS型固体撮像装置が出力する画像信号を基に、前記映像信号処理部から静止画データを出力させ、前記光遮断手段の動作を解除して前記MOS型固体撮像装置への光の入射を可能にする第1の静止画モード制御部とを備えた電子カメラが提供される。

## 【 0 0 2 9 】

MOS型固体撮像装置が全リセット動作を行うことができれば、このMOS型

固体撮像装置と光遮断手段、たとえばメカニカルシャッタとを組み合わせることにより、全ての光電変換素子のシャッタ時刻を一致させることができる。被写体が高速で移動していても、ブレを生じることなくその静止画を撮像することが可能になる。

## 【 0 0 3 0 】

また、例えば全リセット動作、閃光装置の動作および光遮断手段による光の遮断を1つの垂直ブランキング期間内にこの順番で行い、次の画像信号読み出し期間が終了するまで光遮断手段による光の遮断を続けることにより、所望の逆光補正がなされた被写体の静止画データを得ることが可能になる。全リセット動作を行ってから光遮断手段による光の遮断が行われるまでの期間が、露光時間に相当する。

## 【 0 0 3 1 】

なお、本明細書でいう「閃光装置」とは、ストロボおよびフラッシュの総称である。ストロボは、電子カメラに内蔵されるか、電子カメラに設けられた閃光装置装着部に着脱自在に装着される。フラッシュは、閃光装置装着部に着脱自在に装着される。

## 【 0 0 3 2 】

## 【発明の実施の形態】

図1(A)は、実施例によるMOS型固体撮像装置を模式的に示す平面図であり、図1(B)は、MOS型固体撮像装置における画素の一例を示す等価回路図である。

## 【 0 0 3 3 】

図1(A)に示すMOS型固体撮像装置100においては、半導体基板1の一表面側に、多数個の画素10が正方行列状（行数と列数が異なる場合を含む。）に配置されている。

## 【 0 0 3 4 】

図示の簡略化された構成においては、計64個の画素10が8つの画素行11と8つの画素列12とに亘って行列状に配置されている。実際のMOS型固体撮像装置では、画素の総数が例えば数10万～数100万に達する。

## 【 0 0 3 5 】

半導体基板 1 の 1 つの縁部に沿って、列方向走査部 4 0 が配設されている。この列方向走査部 4 0 は、行読み出し走査部 4 3、行リセット走査部 4 5 および全リセット制御部 4 7 を含む。1 行の画素行 1 1 に 1 個ずつ、行制御信号生成部 4 9 が設けられている。各行制御信号生成部 4 9 は、行読み出し走査部 4 3、行リセット走査部 4 5 および全リセット制御部 4 7 に電氣的に接続されている。

## 【 0 0 3 6 】

半導体基板 1 の他の 1 つの縁部に沿って、画像信号出力部 5 0 が配設されている。この画像信号出力部 5 0 は、アナログ信号出力部 5 3 と行方向走査部 5 5 とを含む。半導体基板 1 の 1 つの隅部に、制御部 6 0 が配設されている。

## 【 0 0 3 7 】

図 1 (B) に示すように、個々の画素 1 0 は、光電変換素子 2 0 と、この光電変換素子 2 0 に付設された出力用トランジスタ 2 1、行選択用トランジスタ 2 2 およびリセット用トランジスタ 2 3 を含む。各光電変換素子 2 0 上にカラーフィルタ、マイクロレンズを備えてもよい。

## 【 0 0 3 8 】

半導体基板 1 が p 型ウェルを備えた n 型シリコン基板からなる場合、個々の光電変換素子 2 0 は、例えば、前記の p 型ウェルの所定箇所に n 型領域を形成することによって得ることができる。また、この n 型領域の表面に例えば  $p^+$  型領域を形成することにより、埋め込み型のフォトダイオードからなる光電変換素子 2 0 を得ることができる。

## 【 0 0 3 9 】

光電変換素子 2 0 の各々は、読出しゲートとして利用される部分を除き、半導体基板 1 に形成されたチャンネルストップ領域によって、または、半導体基板 1 に形成されたフィールド酸化膜によって、平面視上取り囲まれる。チャンネルストップ領域は、例えば  $p^+$  型領域によって形成される。 $p^+$  型領域での p 型不純物濃度は、p 型ウェルでの p 型不純物濃度より高い。

## 【 0 0 4 0 】

各光電変換素子 2 0 も 8 行 8 列に亘って行列状に配設され、画素行方向ないし

画素列方向の光電変換素子のピッチは、例えば数 $\mu\text{m}$ ～10 $\mu\text{m}$ 程度である。

【0041】

画素10を構成する出力用トランジスタ21、行選択用トランジスタ22およびリセット用トランジスタ23は、例えばMOS型トランジスタである。

【0042】

出力用トランジスタ21と行選択用トランジスタ22とは、電源電圧供給配線25と出力用信号線30との間に直列に接続される。出力用トランジスタ21の制御端子（ゲート）と光電変換素子20とが、配線26を介して電氣的に接続される。行選択用トランジスタ22の制御端子（ゲート）と行選択用信号配線27とが、電氣的に接続される。構造的には、行選択用信号配線27の一部が行選択用トランジスタ22のゲート電極を兼ねていてもよい。

【0043】

リセット用トランジスタ23は、出力用トランジスタ21のゲート電極と電源電圧供給配線25との間に接続される。リセット用トランジスタ23の制御端子（ゲート）とリセット信号供給配線28とが、電氣的に接続される。構造的には、リセット信号供給配線28の一部がリセット用トランジスタ23のゲート電極を兼ねていてもよい。

【0044】

電源電圧供給配線25は、例えば1行の画素行11に1本ずつ、この画素行11に沿って延在する。1列の画素列12に1本ずつ、この画素列12に沿って電源電圧供給配線25を延在させることもできる。

【0045】

電源電圧供給配線25は、例えばアルミニウム、アルミニウム合金、銅、銅合金、タングステン、タングステン合金、モリブデン、モリブデン合金等の金属材料によって形成される。

【0046】

行選択用信号配線27は、例えば1行の画素行11に1本ずつ、この画素行11に沿って延在する。各行選択用信号配線27の一端は対応する行制御信号生成部49に達し、この行制御信号生成部49から行選択信号の供給を受ける。



## 【 0 0 4 7 】

リセット信号供給配線 2 8 も、例えば 1 行の画素行 1 1 に 1 本ずつ、この画素行 1 1 に沿って延在する。各リセット信号供給配線 2 8 の一端は対応する行制御信号生成部 4 9 に達し、この行制御信号生成部 4 9 からリセット信号の供給を受ける。

## 【 0 0 4 8 】

行選択用信号配線 2 7 およびリセット信号供給配線 2 8 は、例えば、ゲート電極と同一のポリシリコン層やポリサイド層（ポリシリコンとシリサイドとの積層）、または、ゲート電極に接続されたタングステン、タングステン合金、モリブデン、モリブデン合金等の導電性金属材料層によって形成される。

## 【 0 0 4 9 】

出力用信号線 3 0 は、1 列の画素列 1 2 に 1 本ずつ、この画素列 1 2 に沿って延在する。各出力用信号線 3 0 は、画素行 1 1 の 1 行毎に、行選択用トランジスタ 2 2 および出力用トランジスタ 2 1 を介して 1 個の光電変換素子 2 0 に電氣的に接続されている。各出力用信号配線 3 0 の一端は、アナログ信号出力部 5 3 に達する。

## 【 0 0 5 0 】

出力用信号線 3 0 は、低抵抗であることが望ましい。特に電流を流して出力を得る場合には、安定な出力を得るために、出力用信号線 3 0 を低抵抗にすることが望ましい。低抵抗の出力用信号線 3 0 は、例えばアルミニウム、アルミニウム合金、銅、銅合金、タングステン、タングステン合金、モリブデン、モリブデン合金等の金属材料によって形成することができる。

## 【 0 0 5 1 】

電源電圧供給配線 2 5、行選択用信号配線 2 7、リセット信号供給配線 2 8 および出力用信号線 3 0 は、例えば、電氣的絶縁層を介して半導体基板 1 上に設けられる。電源電圧供給配線 2 5、行選択用信号配線 2 7 およびリセット信号供給配線 2 8 は並列に配置され、出力用信号線 3 0 に対して交差する方向に延在する。半導体基板 1 内に導電層を形成し、基板上の導電層と併せて出力用信号線 3 0 を形成することもできる。これらの配線は、トランジスタを介して電氣的に接続

される他は、互いに電氣的に絶縁される。

【 0 0 5 2 】

行読み出し走査部 4 3 は、各行制御信号生成部 4 9 に所定の順番で行選択信号を発生させるための信号を生成する。行選択信号は、行選択用信号配線 2 7 を介して行選択用トランジスタ 2 2 に供給される。

【 0 0 5 3 】

行リセット走査部 4 5 は、各行制御信号生成部 4 9 に所定の順番でリセット信号を発生させるための信号を生成する。リセット信号は、リセット信号供給配線 2 8 を介してリセット用トランジスタ 2 3 に供給される。

【 0 0 5 4 】

全リセット制御部 4 7 は、各行制御信号生成部 4 9 に一斉にリセット信号を発生させるための全リセット信号を生成する。

【 0 0 5 5 】

アナログ信号出力部 5 3 は、光電変換素子 2 0 の各々に蓄積されている電荷量に応じて出力用信号線 3 0 の各々に画素行単位で発生する電圧変化を基に、アナログ電圧信号を画素行単位で順次生成する。

【 0 0 5 6 】

このアナログ信号出力部 5 3 は、例えば、負荷トランジスタと、キャパシタ（コンデンサ）と、サンプリング用トランジスタと、このサンプリング用トランジスタの制御端子（ゲート）に接続されたサンプリング信号供給配線とを含んで構成される。1 本の出力用信号線 3 0 に負荷トランジスタ、キャパシタ（コンデンサ）およびサンプリング用トランジスタがそれぞれ 1 個ずつ配設される。1 本のサンプリング信号供給配線が、全てのサンプリング用トランジスタに電氣的に接続される。

【 0 0 5 7 】

負荷トランジスタは、出力用トランジスタ 2 1 の抵抗の変化に応じて、対応する出力用信号線 3 0 との接続点に電気信号（アナログ電圧信号）を発生させる。キャパシタ（コンデンサ）は、出力用信号線 3 0 に発生したアナログ電圧信号をサンプル／ホールドする。サンプリング用トランジスタは、サンプリング信号供

給配線を介して制御部60から供給されるサンプリング制御信号に基づいて、負荷トランジスタからキャパシタ（コンデンサ）へのアナログ電圧信号の供給を制御する。

## 【0058】

行方向走査部55は、アナログ信号出力部53の動作を制御して、アナログ電圧信号を順次出力させる。

## 【0059】

この行方向走査部55は、例えば、アナログ信号出力部53で生成されたアナログ電圧信号を順次選択するようにクロックパルスに基づいてシフト動作を行うことができるシフトレジスタ、選択したアナログ電圧信号を出力として合成するために必要なタイミングパルスを生成する回路等を含んで構成される。

## 【0060】

制御部60は、行読み出し走査部43、行リセット走査部45、全リセット制御部47、アナログ信号出力部53および行方向走査部55それぞれの動作を制御する。

## 【0061】

図示したMOS型固体撮像装置100は、行読み出し走査部43の動作を制御することにより、各光電変換素子20からの映像信号を画素行単位で読み出すことができる。行リセット走査部45の動作を制御することにより、各光電変換素子20を画素行単位でリセットすることができる。

## 【0062】

さらに、全リセット制御部47の動作を制御することにより、全ての光電変換素子20を一斉にリセットする全リセット動作を行うことができる。全リセット動作では、全ての光電変換素子20それぞれに蓄積されている電荷が、対応する電源電圧供給配線25に一斉に排出される。

## 【0063】

MOS型固体撮像装置100への光の入射とその遮断とを適宜制御することができる光遮断手段、例えばメカニカルシャッタと、MOS型固体撮像装置100とを組み合わせることで電子カメラを構成することにより、全ての画素10のシャッタ

時刻を一致させることができる。被写体が高速で移動していても、ブレを生じることなくその静止画を撮像することが可能になる。

## 【 0 0 6 4 】

閃光装置を併用し、例えば全リセット動作、閃光装置の動作および光遮断手段による光の遮断を1つの垂直ブランキング期間内にこの順番で行うことにより、所望の逆光補正がなされた被写体の静止画データを得ることが可能になる。このとき、全リセット動作を行ってから光遮断手段による光の遮断が行われるまでの期間が、露光時間に相当する。光遮断手段による光の遮断は、垂直ブランキング期間に続く画像信号読み出し期間が終了するまで続けられる。

## 【 0 0 6 5 】

図2は、実施例による電子カメラの概略を示すブロック図である。同図に示すように、本実施例の電子カメラ200は、図1(A)および図1(B)に示した固体撮像装置100、撮像光学系110、光遮断手段115、動画モード制御部120、第1の静止画モード制御部130、第2の静止画モード制御部135、閃光装置140、主制御部150、第1切換手段160、第2切換手段165、静止画モード指定手段170、静止画指示信号発生部175、画像信号処理部180、測光部185、表示部190等を備えている。必要に応じて、記憶媒体195が具備される。

## 【 0 0 6 6 】

撮像光学系110は、MOS型固体撮像素子100上に光学像を結像させる。MOS型固体撮像素子100は、撮像光学系110が結像した光学像を画像信号に変換する。撮像光学系110は、例えば光学レンズ、絞り、オプティカルローパスフィルタ等を含んで構成される。なお、図2中の矢印Lは光束を示す。

## 【 0 0 6 7 】

光遮断手段115は、操作されたときにMOS型固体撮像装置100への光の入射を遮断する。この光遮断手段115は、例えばメカニカルシャッタを含んで構成される。

## 【 0 0 6 8 】

動画モード制御部120は、MOS型固体撮像装置100を動画モードで駆動

させ、映像信号処理部 1 8 0 から動画データを出力させる。MOS型固体撮像装置 1 0 0 は、動画モード制御部 1 2 0 による制御を定常的に受け、画像信号読み出し動作と電子シャッタ動作とを交互に繰り返し行う。

#### 【 0 0 6 9 】

第 1 の静止画モード制御部 1 3 0 は、ストロボ等の閃光装置 1 4 0 を動作させることなく、1 フレーム分の静止画用画像信号を MOS 型固体撮像装置 1 0 0 に出力させる。また、この静止画用画像信号を基に、映像信号処理部 1 8 0 から静止画データを出力させる。

#### 【 0 0 7 0 】

第 2 の静止画モード制御部 1 3 5 は、ストロボ等の閃光装置 1 4 0 に閃光装置動作信号を供給するとともに、1 フレーム分の静止画用画像信号を MOS 型固体撮像装置 1 0 0 に出力させる。閃光装置 1 4 0 を動作させ、逆光補正が行われた 1 フレーム分の静止画用画像信号を MOS 型固体撮像装置 1 0 0 に出力させることができる。また、この静止画用画像信号を基に、映像信号処理部 1 8 0 から静止画データを出力させる。

#### 【 0 0 7 1 】

図 3 は、電子カメラ 2 0 0 を動画モード制御部 1 2 0 による動画モード制御の下に動作させたときの垂直ブランキングパルス、静止画指示信号、MOS 型固体撮像装置 1 0 0 の動作、全リセット信号、光遮断手段の動作、閃光装置動作信号、および、画像信号処理部 1 8 0 からの出力それぞれの関係を説明するためのタイミングチャートである。

#### 【 0 0 7 2 】

垂直ブランキングパルスの電位は例えば 3 V 程度である。1 つの垂直ブランキングパルスの継続期間が 1 つの垂直ブランキング期間に相当する。動画モード制御時での垂直ブランキング期間の長さは、例えば 1 m 秒程度である。

#### 【 0 0 7 3 】

1 つの垂直ブランキングパルスが立ち下がってから次の垂直ブランキングパルスが立ち上がるまでの期間が、1 つの画像信号読み出し期間に相当する。1 つの画像信号読み出し期間内に、画素行の数に応じた数の水平走査期間が、水平ブラ

ンキング期間を挟んで連続的に設定される。画素行の数が例えば500程度の場合の水平走査期間の長さは概ね60数 $\mu$ 秒、水平ブランキング期間の長さは概ね10数 $\mu$ 秒、1つの画像信号読み出し期間の長さは概ね30m秒である。

## 【0074】

図3中にそれぞれ1本の実線で示すように、静止画指示信号、全リセット信号および閃光装置動作信号は発せられていない。全リセット動作ARは行われない。光遮断手段115も動作せず、開放されたままになっている。図3においては、光遮断手段115が動作していない状態を「開」で表している。「開」の意味は、後掲の図4、図5においても同じである。

## 【0075】

MOS型固体撮像装置100における画像信号読み出し動作のタイミングが太い実線G1～G4によって示され、電子シャッター動作のタイミングが細い実線ES1～ES4によって示されている。図中の「第1行」は第1画素行を意味し、「最終行」は最終行の画素行（第8画素行）を意味する。中間の位置は、対応する中間の画素行を示す。第1画素行は、例えば画像信号出力部50に最も近い画素行であり、最終行は例えば画像信号出力部50に最も遠い画素行である。これらのことは、後掲の図4および図5においても同じである。

## 【0076】

MOS型固体撮像装置100が画像信号読み出し動作Gと電子シャッター動作ESとを交互に繰り返して、動画用画像信号を逐次出力する。電子シャッター動作ESから次の画像信号読み出し動作Gまでの横方向距離が露光時間を示す。

## 【0077】

画像信号処理部180は、MOS型固体撮像装置100が画像信号読み出し動作G1に基づいて出力した画像信号を基に動画データAD1を出力し、画像信号読み出し動作G2に基づいて出力した画像信号を基に動画データAD2を出力する。同様に、画像信号読み出し動作G3に基づいて出力した画像信号を基に動画データAD3を出力し、画像信号読み出し動作G4に基づいて出力した画像信号を基に動画データAD4を出力する。静止画データは出力されない。

## 【0078】

映像信号処理回路 1 8 0 から出力された動画データは、例えば表示部 1 9 0 へ送られ、この表示部 1 9 0 において動画が再生される。あるいは、記憶媒体 1 9 5 へ送られ、ここに記録される。

## 【 0 0 7 9 】

電子カメラ 2 0 0 を用いての静止画の撮像は、第 1 の静止画モード制御手段 1 3 0 または第 2 の静止画モード制御手段 1 3 5 による制御の下に行われる。電子カメラ 2 0 0 を第 1 の静止画モード制御手段 1 3 0 の下に動作させることにより、ストロボ等の閃光装置 1 4 0 を動作させることなく静止画データを得ることができる。

## 【 0 0 8 0 】

図 4 は、電子カメラ 2 0 0 を第 1 の静止画モード制御部 1 3 0 による制御の下に動作させたときの垂直ブランキングパルス、静止画指示信号、MOS 型固体撮像装置 1 0 0 の動作、全リセット信号、光遮断手段の動作、閃光装置動作信号、および、画像信号処理部 1 8 0 からの出力それぞれの関係を説明するためのタイミングチャートである。

## 【 0 0 8 1 】

図 4 に示した事項のうち図 3 に示した事項と共通するものについては、図 3 で用いた用語または記号と同じ用語または記号を用いて表して、その説明を省略する。

## 【 0 0 8 2 】

静止画モード指定手段 1 7 0 によって第 1 の静止画モード制御部 1 3 0 が指定されているときに、静止画指示信号発生部 1 7 5 が操作されて静止画指示信号 S P が発せられると、第 1 の静止画モード制御部 1 3 0 による制御が開始される。

## 【 0 0 8 3 】

この制御は、静止画指示信号 S P が発せられた後最初に行われる電子シャッタ動作、すなわち、画像信号読み出し期間 H 1 に開始される電子シャッタ動作 E S 2、画像信号読み出し期間 H 1 の次に設定される静止画像信号読み出し期間 H 2 に行われる画像信号読み出し動作 G 3 および電子シャッタ動作 E S 3 に対して行われる。第 1 の静止画モード制御部 1 3 0 による制御は、画像信号読み出し動作

G 2、全リセット動作、光遮断手段 1 1 5 および映像信号処理部 1 8 0 に対しても行われる。

## 【 0 0 8 4 】

画像信号読み出し動作 G 1、G 4 および電子シャッタ動作 E S 1、E S 4 は、動画モード制御部 1 2 0 によって制御される。画像信号読み出し動作 G 2 は、動画モード制御部 1 2 0 によって制御することもできる。

## 【 0 0 8 5 】

第 1 の静止画モード制御部 1 3 0 は、画像信号読み出し動作 G 2 を動画モード制御時と同様にして実施する一方で、電子シャッタ動作 E S 2 および E S 3 を中止させる。画像信号読み出し期間 H 1 と静止画像信号読み出し期間 H 2 との間に設定される垂直ブランキング期間 V 1 内の時刻  $T_1$  に全リセット信号 R を発生させる。時刻  $T_1$  に全リセット動作 A R が行われる。また、垂直ブランキング期間 V 1 内の時刻  $T_2$  に光遮断手段 1 1 5 を動作させ、M O S 型固体撮像 1 0 0 への光の入射を遮断する。

## 【 0 0 8 6 】

図 4 においては、光遮断手段 1 1 5 が光の入射を遮断する動作を「閉」で表している。「閉」の意味は、後掲の図 5 においても同じである。

## 【 0 0 8 7 】

静止画像信号読み出し期間 H 2 に行われる画像信号読み出し動作 G 3 は、インターレース走査や高速間引き走査等に対応した画像信号読み出し動作であってもよいが、プログレッシブ走査に対応した画像信号読み出し動作であることが好ましい。画像信号読み出し動作 G 3 以前の画像信号読み出し動作 G 1、G 2 がインターレース走査または高速間引き走査等に対応した画像信号読み出し動作である場合においても、同様である。

## 【 0 0 8 8 】

画像信号処理部 1 8 0 は、M O S 型固体撮像装置 1 0 0 が画像信号読み出し動作 G 3 に基づいて出力した画像信号を基に静止画データ S D 1 を出力する。他の画像信号読み出し動作 G 1、G 2、G 4 に基づいて出力した画像信号を基に、動画データ A D 1、A D 2、A D 3 を出力する。画像信号読み出し動作 G 3 に基づ



いて出力した画像信号を基にした動画データAD3は出力されない。ただし、動画データAD3が作り出されるように電子カメラ200を構成することも可能であろう。

## 【0089】

第1の静止画モード制御部130は、その後、静止画像信号読み出し期間H2に続けて設定される垂直ブランキング期間内V2内の所定時刻 $T_3$ において、光遮断手段115を「開」に戻す。

## 【0090】

全リセット動作ARが行われてから光遮断手段115が「閉」になるまでの期間が、各光電変換素子20の露光時間になる。したがって、全ての画素10のシャッタ時刻が一致する。被写体が高速で移動していても、ブレを生じることなくその静止画を撮像することが可能になる。

## 【0091】

この露光時間の長さは、固定されていてもよいし、可変であってもよい。例えば、1m秒～数100m秒程度の時間長とする。垂直ブランキング期間V1の長さは、露光時間の長さに応じて変化する。動画モード制御時の露光時間は概ね1m秒～30m秒程度であるので、露光時間は長時間側に選択幅が広がる。

## 【0092】

静止画撮像時の露光時間を可変にする場合には、例えば電子カメラ200に露光時間設定手段137（図2参照）を設ける。露光時間設定手段137によって露光時間が設定されると、この情報が第1の静止画モード制御部130および第2の静止画モード制御部135に供給され、設定された露光時間になるように光遮断手段115の動作時期が変更される。

## 【0093】

あるいは、測光部185からの情報に基づいて主制御部150が最適の露光時間を算出し、この算出結果に基づいて第1の静止画モード制御部130または第2の静止画モード制御部135が光遮断手段115の動作時期を変更するように構成することもできる。

## 【0094】

なお、画像信号読み出し動作G 2 が開始された後電子シャッタ動作E S 2 が開始される筈の時刻の前に静止画指示信号S P が発せられた場合も、第1の静止画モード制御部1 3 0 に上記と同じ制御を行わせることが可能である。

## 【 0 0 9 5 】

電子カメラ2 0 0 を第2の静止画モード制御手段1 3 5 の下に動作させることにより、ストロボ等の閃光装置1 4 0 を動作させて、逆光補正された被写体像の静止画データを得ることができる。

## 【 0 0 9 6 】

図5は、電子カメラ2 0 0 を第2の静止画モード制御部1 3 5 による制御の下に動作させたときの垂直ブランキングパルス、静止画指示信号、M O S 型固体撮像装置1 0 0 の動作、全リセット信号、光遮断手段の動作、閃光装置動作信号、および、画像信号処理部1 8 0 からの出力それぞれの関係を説明するためのタイミングチャートである。

## 【 0 0 9 7 】

図5に示した事項のうち図4に示した事項と共通するものについては、図4で用いた用語または記号と同じ用語または記号を用いて表して、その説明を省略する。

## 【 0 0 9 8 】

静止画モード指定手段1 7 0 によって第2の静止画モード制御部1 3 5 が指定されているときに、静止画指示信号発生部1 7 5 が操作されて静止画指示信号S P が発せられると、第2の静止画モード制御部1 3 5 による制御が開始される。

## 【 0 0 9 9 】

この制御は、静止画指示信号S P が発せられた後最初に行われる電子シャッタ動作、すなわち、画像信号読み出し期間H 1 に開始される電子シャッタ動作E S 2、画像信号読み出し期間H 1 の次に設定される静止画像信号読み出し期間H 2 に行われる画像信号読み出し動作G 3 および電子シャッタ動作E S 3 に対して行われる。第2の静止画モード制御部1 3 5 による制御は、画像信号読み出し動作G 2、全リセット動作、光遮断手段1 1 5、閃光装置1 4 0 および映像信号処理部1 8 0 に対しても行われる。

## 【 0 1 0 0 】

画像信号読み出し動作G 1、G 4 および電子シャッタ動作E S 1、E S 4 は、動画モード制御部 1 2 0 によって制御される。画像信号読み出し動作G 2 は、動画モード制御部 1 2 0 によって制御することもできる。

## 【 0 1 0 1 】

第2の静止画モード制御部 1 3 5 は、画像信号読み出し動作G 2 を動画モード制御時と同様にして実施する一方で、電子シャッタ動作E S 2 およびE S 3 を中止させ、垂直ブランキング期間V 1 内の時刻 $t_1$ に閃光装置動作信号F Pを発する。時刻 $T_1$ と時刻 $t_1$ との時差は、例えば数 $10\mu$ 秒である。これらの制御を除けば、第1の静止画モード制御部 1 3 0 と同様の制御を行う。

## 【 0 1 0 2 】

閃光装置動作信号F Pが発せられることから、垂直ブランキング期間V 1 内の例えば時刻 $t_1 \sim t_2$ にかけて、ストロボ等の閃光装置 1 4 0 を動作させることができる。閃光装置 1 4 0 の発光時間は、閃光装置 1 4 0 の性能等に応じて異なるが、例えば数 $10\mu$ 秒～数m秒である。露光時間( $T_2 - T_1$ )は、例えば1m秒～数100m秒程度、垂直ブランキング期間V 1 の長さは、例えば数m秒～数100m秒程度である。

## 【 0 1 0 3 】

逆光補正された被写体像の静止画データを得ることができる。被写体が高速で移動していたとしても、ブレを生じることなくその静止画を撮像することが可能になる。

## 【 0 1 0 4 】

なお、画像信号読み出し動作G 2 が開始された後電子シャッタ動作E S 2 が開始される筈の時刻の前に静止画指示信号S Pが発せられた場合も、第2の静止画モード制御部 1 3 5 に上記と同じ制御を行わせることが可能である。

## 【 0 1 0 5 】

固体撮像装置 1 0 0 は、画像信号読み出し動作時、電子シャッタ動作時、全リセット動作時に、例えば下記のように動作する。

## 【 0 1 0 6 】

以下の説明は、図 1 (A) および図 1 (B) を参照しつつ行う。また、便宜上、画素行 1 1 の各々を、画像信号出力部 5 0 に近い順に、第 1 画素行 1 1、第 2 画素行 1 1、……第 7 画素行 1 1、第 8 画素行 1 1 と呼ぶものとする。また、第  $n$  ( $n$  は 1 ～ 8 の整数を表す。) 画素行 1 1 に対応する出力用トランジスタ 2 1、リセット用トランジスタ 2 3、行選択用トランジスタ 2 2、リセット信号供給配線 2 8 および行選択用信号配線 2 7 は、その名称の先頭に「第  $n$ 」を付けて表記するものとする。第  $n$  画素行 1 1 に対応する光電変換素子は、その名称の先頭に「第  $n$  行」を付けて表記するものとする。

## 【 0 1 0 7 】

まず、画像信号読み出し期間に入ると、制御部 6 0 が所定の制御信号を行読み出し走査部 4 3 に供給する。行読み出し走査部 4 3 は、この制御信号に応じて、各行制御信号生成部 4 9 に所定のタイミングで所定の信号を供給する。行制御信号生成部 4 9 の各々から第 1 ～ 第 8 行選択用信号配線 2 7 の各々に、所定の順番で行選択信号が供給される。画像信号読み出し動作が開始される。

## 【 0 1 0 8 】

第  $n$  行選択用信号配線 2 7 に行選択信号が供給されると、第  $n$  行選択用トランジスタ 2 2 の各々がオンされる。第  $n$  出力用トランジスタ 2 1 の各々が、対応する電源電圧供給配線 2 5 と出力用信号線 3 0 との間に電氣的に接続される。

## 【 0 1 0 9 】

第  $n$  行光電変換素子 2 0 の各々に蓄積されている電荷量に応じたアナログ電圧信号が出力用信号線 3 0 の各々に発生する。

## 【 0 1 1 0 】

制御部 6 0 は、所定の制御信号をアナログ信号出力部 5 3 に供給してサンプリング用トランジスタを制御し、出力用信号線 3 0 の各々に発生したアナログ電圧信号をキャパシタに保持させる。引き続き、制御部 6 0 は行リセット走査部 4 5 を制御し、行制御信号生成部 4 9 から第  $n$  リセット信号供給配線 2 8 にリセット信号を供給させる。第  $n$  リセット信号供給配線 2 8 へのリセット信号の供給により、第  $n$  リセット用トランジスタ 2 3 の各々がオンされる。第  $n$  行光電変換素子 2 0 の各々に蓄積されている電荷が、対応する電源電圧供給配線 2 5 に排出され

る。すなわち、第  $n$  行光電変換素子 2 0 の各々がリセットされる。リセットされた第  $n$  行光電変換素子 2 0 の各々は、リセット信号がローに戻った後、次の電荷の蓄積を開始することができる。

## 【 0 1 1 1 】

制御部 6 0 が行方向走査部 5 5 を制御し、この制御を受けた行方向走査部 5 5 がアナログ信号出力部 5 5 を制御して、アナログ電圧信号の各々をアナログ信号出力部 5 3 から出力させる。すなわち、第  $n$  行光電変換素子 2 0 それぞれに蓄積されている電荷量に応じた画像信号が、画素行単位で出力される。

## 【 0 1 1 2 】

動画モード制御時に MOS 型固体撮像装置 1 0 0 が行うべき画像信号読み出し動作の種別は、固定されていてもよいし、任意に選択できるようにしてもよい。任意に選択できるようにする場合には、動作選択のための手段が電子カメラ 2 0 0 に付設される。静止画モード制御時に MOS 型固体撮像装置 1 0 0 が行うべき静止画像信号読み出し動作の種別についても同様である。

## 【 0 1 1 3 】

画像信号読み出し動作および静止画像信号読み出し動作は、それぞれ独立に、例えばプログレッシブ走査、インターレース走査および間引き走査のいずれかの走査に対応した動作となる。

## 【 0 1 1 4 】

対応する出力用信号線 3 0 に出力信号を発生させる動作と蓄積している電荷を排出するリセット動作とを、第 1 画素行 1 1 から第 8 画素行 1 1 まで画素行単位で順次行うことにより、プログレッシブ走査に対応した 1 回の画像信号読み出し動作が完了する。

## 【 0 1 1 5 】

対応する出力用信号線 3 0 に出力信号を発生させる動作と蓄積している電荷を排出するリセット動作とを、第 1 画素行 1 1 から第 8 画素行 1 1 までの 1 行おきの画素行単位で順次行うことにより、インターレース走査に対応した 1 回の画像信号読み出し動作が完了する。

## 【 0 1 1 6 】

対応する出力用信号線 3 0 に出力信号を発生させる動作と蓄積している電荷を排出するリセット動作とを、例えば第 1 画素行 1 1 から第 8 画素行 1 1 までの 2 行以上おきの画素行単位で順次行うことにより、間引き走査に対応した 1 回の画像信号読み出し動作が完了する。

## 【 0 1 1 7 】

なお、画像信号読み出し動作は、リセット動作を含めずに実施することもできる。画像信号読み出し動作時にリセット動作を行うか否かは、適宜選択可能である。ただし、リセット動作を行わない場合、少なくとも動画モード制御時には電子シャッタ動作を必ず行う必要がある。

## 【 0 1 1 8 】

電子シャッタ動作は、各光電変換素子 2 0 の露光時間が所定の時間となるように、画像信号読み出し動作を終えた画素行 1 1 から順次、所定のタイミングで開始される。露光時間が 1 回の画像信号読み出し期間の長さと同じ場合には、上述した画像信号読み出し動作内でのリセット動作が電子シャッタ動作となる。

## 【 0 1 1 9 】

露光時間が 1 回の画像信号読み出し期間の長さより短い場合には、画像信号読み出し動作内でのリセット動作とは別のタイミングで、電子シャッタ動作が行われる。この電子シャッタ動作は、画像信号読み出し動作内でのリセット動作と同じ動作である。1 回の電子シャッタ動作は、1 つの画像信号読み出し期間の途中から開始され、この画像信号読み出し期間に続く垂直ブランキング期間内または次の画像信号読み出し期間内に終了する。

## 【 0 1 2 0 】

全リセット動作は、所望の垂直ブランキング期間に行われる。制御部 6 0 から所定の信号が全リセット制御部 4 7 に供給され、この信号に応じて、全リセット制御部 4 7 が各行制御信号生成部 4 9 に全リセット信号を供給する。各行制御信号生成部 4 9 が、リセット信号供給配線 2 8 の各々に一斉にリセット信号を供給する。光電変換素子 2 0 の各々に蓄積されていた電荷が、対応する電源電圧供給配線 2 5 に一斉に排出される。

## 【 0 1 2 1 】

動画モード制御部 1 2 0、第 1 の静止画モード制御部 1 3 0 および第 2 の静止画モード制御部 1 3 5 の全てまたは一部を、M O S 型固体撮像装置 1 0 0 と同一の半導体チップに集積化することができる。さらに、主制御部 1 5 0 も M O S 型固体撮像装置 1 0 0 と同一の半導体チップに集積化することができる。

【 0 1 2 2 】

M O S 型固体撮像装置 1 0 0 中の制御部 6 0 や主制御部 1 5 0 とは別に、動画モード制御および／または静止画モード制御を行う 1 ～ 3 個の所望数の制御部を設けることもできる。

【 0 1 2 3 】

主制御部 1 5 0 は、例えば中央演算処理装置（C P U）によって構成される。

【 0 1 2 4 】

定常的に行われている動画モード制御部 1 2 0 による動画モード制御から第 1 または第 2 の静止画モード制御部 1 3 0、1 3 5 による制御への切り換えは、例えばシャッターボタン等を含んで構成される静止画指示信号発生部 1 7 5 が静止画指示信号を発したときに、第 1 切換手段 1 6 0 を用いて行われる。

【 0 1 2 5 】

第 1 切換手段 1 6 0 は、例えば、フリップフロップと論理回路等を用いて構成される。

【 0 1 2 6 】

静止画指示信号が発せられたときに第 1 の静止画モード制御部 1 3 0 と第 2 の静止画モード制御部 1 3 5 とのどちらに切り換えるかは、電子カメラ 2 0 0 の使用者が静止画モード指定手段 1 7 0 によって予め指定しておくことができる。初期設定で第 1 の静止画モード制御部 1 3 0 を選択するようにしてもよい。

【 0 1 2 7 】

静止画指示信号発生部 1 7 5 が操作されて静止画指示信号が発せられると、静止画モード指定手段 1 7 0 によって予め指定された静止画モード制御部による制御に切り替わる。

【 0 1 2 8 】

静止画モード指定手段 1 7 0 は、例えば、電子カメラ 2 0 0 の使用者によって

操作されるモードセレクタのスイッチボタン、または、メニュー表示を見ながらモードを選択することができるメニュー選択スイッチ等を用いて構成される。

## 【 0 1 2 9 】

第2切換手段165は、例えば、カメラボディに設けられたモードセレクタや、フリップフロップと論理回路等を用いて構成される。

## 【 0 1 3 0 】

動画モード制御部120による制御から第1または第2の静止画モード制御部130、135による制御への切り換えは、静止画の撮像に必要なごく短時間の間だけ行われる。第1切換手段160は、その後、動画モード制御部120による制御に切り換える。

## 【 0 1 3 1 】

映像信号処理回路180は、MOS型固体撮像装置100から出力された画像信号を受け取り、これに補間、データ圧縮等の種々の処理を施して、所定の種類の画像データ（動画データまたは静止画データ）を出力する。映像信号処理回路180は、得られた画像データのデータ量、映像信号処理での各ステップの終了信号、映像信号処理におけるエラー信号等の情報を主制御部150に送る。

## 【 0 1 3 2 】

測光部185は、映像信号処理回路180から所定の信号、例えば輝度信号を受け取り、撮像時の露光条件を数値化する。例えば、中央重点測光、分割測光等の測光方式が知られている。測光部185は、数値化した露光条件を主制御部150に供給する。

## 【 0 1 3 3 】

主制御部150は、この値から露光条件を選択し、その結果を動画モード制御部120に伝える。動画モード制御部120は、露光条件が最適範囲に入るかまたは最適範囲に近づくように電子シャッター動作の開始タイミングを変更するAE動作を行う。動画モード制御時においては、AE動作を連続的に行うことが好ましい。

## 【 0 1 3 4 】

主制御部150が選択した露光条件が第1の静止画モード制御部130および



第2の静止画モード制御部135にも伝えられるように構成することもできる。  
第1の静止画モード制御部130および第2の静止画モード制御部135によって、露光条件が最適範囲に入るかまたは最適範囲に近づくように光遮断手段115の動作タイミングを変更するAE動作を行うことが可能になる。

## 【0135】

映像信号処理回路180から出力された動画データは、例えば表示部190へ送られ、この表示部190において動画が再生される。あるいは、圧縮された画像データが記憶媒体195へ送られ、ここに記録される。映像信号処理回路180で生成された静止画データについても同様である。

## 【0136】

表示部190は、例えば液晶表示装置、エレクトロルミネセンス（EL）表示装置、プラズマ表示装置、電子管等によって構成される。

## 【0137】

記録媒体195は、例えばメモ리카ード、メモリスティック、コンパクトフラッシュメモリ等の不揮発性メモリや、メモリテープ、メモリディスク、フロッピーディスク、ハードディスク、光磁気記録媒体、光記録媒体（DVD-RAM、CD-R、CD-RW等）等によって構成される。

## 【0138】

図2において図示を省略したパルス信号発生部が、所望箇所に配設される。このパルス信号発生部は、電子カメラ200内の各装置の動作の統一をとるためのパルス信号を生成し、MOS型固体撮像装置100、映像信号処理部180等に供給する。

## 【0139】

図6および図7は、電子カメラ200における上述の動作制御を概略的に示すフローチャートである。

## 【0140】

ステップS1は、動画モード制御部120による動画モード制御を示す。電子カメラ200においては、動画モード制御が定常的に行われる。

## 【0141】

ステップ S 2 では、静止画指示信号が発生されたか否かを判断する。静止画指示信号が発生されていないならば、ステップ S 1 に戻る。静止画指示信号が発生すると、ステップ S 3 に移行する。

## 【 0 1 4 2 】

ステップ S 3 では第 1 切換手段 1 6 0 が動作し、動画モード制御から静止画モード制御に移行する。

## 【 0 1 4 3 】

ステップ S 4 では、静止画モード指定手段 1 7 0 によって指定されているモードが特定される。第 1 の静止画モードが指定されていればステップ S 5 に移行し、第 2 の静止画モードが指定されていればステップ S 2 0 に移行する。

## 【 0 1 4 4 】

ステップ S 5 では、第 2 切換手段 1 6 5 が第 1 の静止画モード制御部 1 3 0 を選択する。第 1 の静止画モード制御部 1 3 0 による制御が開始され、まず、ステップ S 6 に移行する。

## 【 0 1 4 5 】

ステップ S 6 では、垂直ブランキングパルスが発生されたか否かが判断される。この判断は、垂直ブランキングパルスが発せられるまで繰り返し行われる。垂直ブランキングパルスが発せられると、ステップ S 7 に移行する。

## 【 0 1 4 6 】

ステップ S 7 では、電子シャッタ動作を中止させるべき期間が設定される。電子シャッタ動作は、ステップ S 7 で設定された期間中、中止される。

## 【 0 1 4 7 】

ステップ S 8 では、ステップ S 6 からステップ S 7 に移行するタイミングの基準となった垂直ブランキングパルスによって規定される垂直ブランキング期間に続く画像信号読み出し期間に、画像信号読み出し動作が実行される。この画像信号読み出し動作に基づいて M O S 型固体撮像装置 1 0 0 が出力する画像信号は、動画データの生成に使用される。

## 【 0 1 4 8 】

ステップ S 9 では、ステップ S 6 からステップ S 7 に移行するタイミングの基

準となった垂直ブランキングパルスに続く次の垂直ブランキングパルスが立ち上がったか否かを判断する。この判断は、垂直ブランキングパルスが立ち上がるまで繰り返し行われる。垂直ブランキングパルスが立ち上がると、ステップ S 1 0 に移行する。

【 0 1 4 9 】

ステップ S 1 0 では、全リセット動作が実行される。また、シャッタ時間、すなわち、光遮断手段 1 1 5 の動作時刻を特定するために、クロックパルスのカウンタ動作が開始される。

【 0 1 5 0 】

ステップ S 1 1 では、光遮断手段 1 1 5 の動作時刻に達したか否かが判断される。この判断は、光遮断手段 1 1 5 の動作時刻に達するまで繰り返し行われる。光遮断手段 1 1 5 の動作時刻に達すると、ステップ S 1 2 に移行する。

【 0 1 5 1 】

ステップ S 1 2 では、光遮断手段 1 1 5 を動作させる。M O S 型固体撮像 1 0 0 への光の入射が遮断される。

【 0 1 5 2 】

ステップ S 1 3 では、ステップ S 9 からステップ S 1 0 に移行するタイミングの基準となった垂直ブランキングパルスが立ち下がったか否かが判断される。この判断は、垂直ブランキングパルスが立ち下がるまで繰り返し行われる。垂直ブランキングパルスが立ち下がると、ステップ S 1 4 に移行する。

【 0 1 5 3 】

ステップ S 1 4 では、画像信号読み出し動作が実行される。この画像信号読み出し動作に基づいて M O S 型固体撮像装置 1 0 0 が出力する画像信号は、静止画データの生成に使用される。

【 0 1 5 4 】

ステップ S 1 5 では、ステップ S 1 3 からステップ S 1 4 に移行するタイミングの基準となった垂直ブランキングパルスに続く次の垂直ブランキングパルスが立ち上がったか否かを判断する。この判断は、垂直ブランキングパルスが立ち上がるまで繰り返し行われる。垂直ブランキングパルスが立ち上がると、ステップ

S 1 6 に移行する。

【 0 1 5 5 】

ステップ S 1 6 では、ステップ S 1 2 で動作させた光遮断手段 1 1 5 の動作を解除する。M O S 型固体撮像装置 1 0 0 への光の入射が可能になる。このステップ S 1 6 は、ステップ S 1 5 からステップ S 1 6 に移行するタイミングの基準となった垂直ブランキングパルスによって規定される垂直ブランキング期間内に行われる。

【 0 1 5 6 】

ステップ S 1 7 では、電子シャッタ動作の再開時期が設定される。動画モード制御部 1 2 0 は、この再開時期に合わせて電子シャッタ動作を開始する。

【 0 1 5 7 】

ステップ S 1 7 が終了すると、ステップ S 1 に戻る。すなわち、第 1 の静止画モード制御部 1 3 0 による制御から動画モード制御に戻る。

【 0 1 5 8 】

一方、ステップ S 4 で特定された静止画モードが第 2 の静止画モードである場合には、ステップ S 2 0 に移行する。

【 0 1 5 9 】

ステップ S 2 0 では、第 2 切換手段 1 6 5 が第 2 の静止画モード制御部 1 3 5 を選択する。第 2 の静止画モード制御部 1 3 0 による制御が開始され、先に説明したステップ S 6 ～ステップ S 9 と同様のステップ S 2 1 ～ステップ S 2 4 が行われ、その後、ステップ S 2 5 に移行する。

【 0 1 6 0 】

ステップ S 2 5 では、全リセット動作が実行され、シャッタ時間のカウント動作が開始される。また、閃光発生時間、すなわち、閃光装置 1 4 0 の動作時刻を特定するためのクロックパルスのカウント動作が開始される。

【 0 1 6 1 】

ステップ S 2 6 では、閃光装置 1 4 0 の動作時刻に達したか否かが判断される。この判断は、閃光装置 1 4 0 の動作時刻に達するまで繰り返し行われる。閃光装置 1 4 0 の動作時刻に達すると、ステップ S 2 7 に移行する。

## 【 0 1 6 2 】

ステップ S 2 7 では、閃光装置動作信号が発せられる。閃光装置 1 4 0 が動作する。

## 【 0 1 6 3 】

この後、先に説明したステップ S 1 1 ～ステップ S 1 7 と同様のステップ S 2 8 ～ステップ S 3 4 が行われる。

## 【 0 1 6 4 】

ステップ S 3 4 が終了すると、ステップ S 1 に戻る。すなわち、第 2 の静止画モード制御部 1 3 5 による制御から動画モード制御に戻る。

## 【 0 1 6 5 】

以上説明した電子カメラ 2 0 0 においては、静止画モード指定手段 1 7 0 によって第 1 の静止画モード制御部 1 3 0 を指定することにより、被写体が高速で移動していても、ブレを生じることなくその静止画を撮像することが可能になる。静止画モード指定手段 1 7 0 によって第 2 の静止画モード制御部 1 3 5 を指定することにより、逆光補正された被写体像の静止画データを得ることができるとともに、被写体が高速で移動していても、ブレを生じることなくその静止画を撮像することが可能になる。

## 【 0 1 6 6 】

電子カメラ 2 0 0 を構成する光遮断手段 1 1 5 は、比較的長い期間中に 1 回の遮断動作と 1 回の開放動作を行えばよい。このため、例えばメカニカルシャッタによって光遮断手段 1 1 5 を構成する場合、このメカニカルシャッタの性能はそれほど高くなくてよい。安価なメカニカルシャッタを用いることができるので、電子カメラ 2 0 0 自体も安価に提供することが容易になる。

## 【 0 1 6 7 】

図 8 は、他の実施例による M O S 型固体撮像装置を模式的に示す平面図である。同図に示す M O S 型固体撮像装置 1 1 0 においては、計 3 2 個の画素 1 0 が 8 行 8 列に亘って画素ずらし配置されている。この点を除けば、M O S 型固体撮像装置 1 1 0 の構成は図 1 に示した M O S 型固体撮像装置 1 0 0 の構成と同様である。その動作についても同様である。

## 【 0 1 6 8 】

このため、図 8 に示した構成要素のうちで図 1 に示した構成要素と共通するものについては、図 1 で用いた参照符号と同じ参照符号を付してその説明を省略する。

## 【 0 1 6 9 】

なお、本明細書でいう「画素ずらし配置」とは、奇数番目に当たる画素列を構成する各光電変換素子に対し、偶数番目に当たる画素列を構成する光電変換素子の各々が、各画素列内での光電変換素子同士のピッチ  $P_1$  の約  $1/2$ 、列方向にずれ、奇数番目に当たる画素行を構成する各光電変換素子に対し、偶数番目に当たる画素行を構成する光電変換素子の各々が、各画素行内での光電変換素子同士のピッチ  $P_2$  の約  $1/2$ 、行方向にずれ、画素行の各々が奇数列または偶数列の光電変換素子のみを含む、多数個の画素の配置を意味する。上記のピッチ  $P_1$  と上記のピッチ  $P_2$  とは同じ値であってもよいし、異なる値であってもよい。

## 【 0 1 7 0 】

また、「光電変換素子同士のピッチ  $P_1$  の約  $1/2$ 」とは、 $P_1/2$  を含む他に、製造誤差、設計上もしくはマスク製作上起こる画素位置の丸め誤差等の要因によって  $P_1/2$  からはずれてはいるものの、得られる固体撮像装置の性能およびその画像の画質からみて実質的に  $P_1/2$  と同等とみなすことができる値をも含むものとする。本明細書でいう「光電変換素子同士のピッチ  $P_2$  の約  $1/2$ 」についても同様である。

## 【 0 1 7 1 】

図示の MOS 型固体撮像装置 1 1 0 においては、1 行の画素行 1 1 が奇数列の光電変換素子 2 0 のみ、または偶数列の光電変換素子 2 0 のみを含む。このため、出力用信号線 3 0 を画素列 1 2 の 1 列おきに配設することもできる。

## 【 0 1 7 2 】

出力用信号線 3 0 を画素列 1 2 毎に配設した場合および画素列 1 2 の 1 列おきに配設した場合のいずれにおいても、各出力用信号線 3 0 は、画素行 1 1 の 1 行毎に 1 個の画素 1 0 中の出力用トランジスタと電氣的に接続される。

## 【 0 1 7 3 】

図 9 は、更に他の実施例による MOS 型固体撮像装置を模式的に示す平面図である。同図に示す MOS 型固体撮像装置 1 2 0 は、映像信号出力部がアナログ信号出力部 5 3 a、A/D 変換部 5 7 およびバッファメモリ 5 9 を含んで構成されている点で、図 1 に示した MOS 型固体撮像装置 1 0 0 と大きく異なる。これに伴って、制御部の機能も若干異なる。これらの点を除けば、MOS 型固体撮像装置 1 2 0 の構成は MOS 型固体撮像装置 1 0 0 の構成と同様である。

## 【 0 1 7 4 】

このため、図 9 に示した構成要素のうちで図 1 に示した構成要素と共通するものについては、図 1 で用いた参照符号と同じ参照符号を付してその説明を省略する。ただし、映像信号出力部には新たな参照符号「5 0 a」を付し、制御部には新たな参照符号「6 0 a」を付してある。

## 【 0 1 7 5 】

アナログ信号出力部 5 3 a は、図 1 に示したアナログ信号出力部 5 3 と同様に、例えば負荷トランジスタ、キャパシタ（コンデンサ）、サンプリング用トランジスタ、および、このサンプリング用トランジスタの制御端子（ゲート）に接続されたサンプリング信号供給配線を含んで構成される。

## 【 0 1 7 6 】

ただし、キャパシタ（コンデンサ）にホールドされたアナログ電圧信号は、A/D 変換部 5 7 に出力される。

## 【 0 1 7 7 】

A/D 変換部 5 7 は、アナログ信号出力部 5 3 a 中のキャパシタ（コンデンサ）1 個につき 1 個ずつ配設された多数個（本実施例では計 8 個）の A/D 変換器によって構成される。A/D 変換器の各々は、対応するキャパシタ（コンデンサ）から供給されるアナログ電圧信号をディジタル信号に変換し、バッファメモリ 5 9 に出力する。これらのディジタル信号が画像信号となる。

## 【 0 1 7 8 】

バッファメモリ 5 9 は、各 A/D 変換器から出力されるディジタル信号を一時的に保持し、保持したディジタル信号の各々を外部に出力する。バッファメモリ 5 9 は、例えば DRAM、SRAM 等の半導体記憶素子を用いて構成することが

できる。

【0179】

制御部60aは、行読み出し走査部43、行リセット走査部45および全リセット制御部47の動作を制御する他、アナログ信号出力部53a、A/D変換部57およびバッファメモリ59の動作を制御する。

【0180】

A/D変換器を用いて画像信号出力部を構成することによって、MOS型固体撮像装置からデジタル出力を得ることができる。

【0181】

なお、画素10の各々を画素ずらし配置し、かつ、画素列12の1列毎に1本の出力用信号線30を配設した場合、2本の出力用信号線30に1個ずつ、A/D変換器を接続することもできる。また、アナログ信号出力部の出力に1個のみA/D変換器を接続することもできる。

【0182】

図10は、更に他の実施例によるMOS型固体撮像装置を示す模式図である。同図に示すMOS型固体撮像装置130では、画素の各々が、光電変換素子20、出力用トランジスタ21、リセット用トランジスタ23および行選択用トランジスタ22に更に電荷転送用トランジスタ24を増設した構成を有する。これに伴って、画素行毎に1本の転送信号供給配線29が増設され、列方向走査部に行転送制御走査部46が増設されている。行転送制御走査部46の増設に伴って、行制御信号生成部および制御部の機能も若干異なる。

【0183】

これらの点を除けば、MOS型固体撮像装置130の構成は図1に示したMOS型固体撮像装置100の構成と同様である。このため、図10に示した構成要素のうちで図1(A)または図1(B)に示した構成要素と共通するものについては、図1(A)または図1(B)で用いた参照符号と同じ参照符号を付してその説明を省略する。

【0184】

ただし、画素には新たな参照符号「10a」を付し、列方向走査部には新たな



参照符号「4 0 a」を付し、行制御信号生成部には新たな参照符号「4 9 a」を付し、制御部には新たな参照符号「6 0 b」を付してある。

## 【0 1 8 5】

電荷転送用トランジスタ 2 4 は、配線 2 6 とリセット用トランジスタ 2 3 との節点 N よりも光電変換素子 2 0 側において、対応する光電変換素子 2 0 と出力用トランジスタ 2 1 とに配線 2 6 を介して接続される。この電荷転送用トランジスタ 2 4 は、例えば MOS トランジスタからなる。

## 【0 1 8 6】

転送用トランジスタ 2 4 の制御端子（ゲート）は、対応する転送信号供給配線 2 9 に電氣的に接続される。構造的には、転送信号供給配線 2 9 の一部が転送用トランジスタ 2 4 のゲート電極を兼ねていてもよい。

## 【0 1 8 7】

1 行の画素行に 1 本ずつ、転送信号供給配線 2 9 が配設される。個々の転送信号供給配線 2 9 は、対応する画素行に沿って延在する。

## 【0 1 8 8】

転送信号供給配線 2 9 は、例えばポリシリコン、ポリサイド、アルミニウム、タングステン、タングステン合金、モリブデン、モリブデン合金等の導電性材料によって形成される。転送信号供給配線 2 9 は、図示を省略した電氣的絶縁層によって、他の配線および半導体基板と電氣的に絶縁されている。

## 【0 1 8 9】

各転送信号供給配線 2 9 の一端は、対応する行制御信号生成部 4 9 に接続されている。行制御信号生成部 4 9 は、行転送制御走査部 4 6 から所定の信号を受けると転送制御信号を生成し、対応する転送信号供給配線 2 9 にこの転送制御信号を供給する。

## 【0 1 9 0】

行転送制御走査部 4 6 は、各行制御信号生成部 4 9 に所定の順番で行選択信号を発生させるための信号を生成する。

## 【0 1 9 1】

制御部 6 0 b は、行読み出し走査部 4 3、行リセット走査部 4 5、全リセット

制御部 4 7 および映像信号出力部 5 0 の動作を制御する他、行転送制御走査部 4 6 の動作も制御する。

## 【 0 1 9 2 】

行転送制御走査部 4 6 は、例えば、(1) 制御部 6 0 b から供給される制御信号を入力信号として受けて水平同期パルスによってシフト動作するシフトレジスタ、(2) 画像信号読み出し動作をプログレッシブ走査、インターレース走査および間引き走査のうちのどの走査に対応した動作にするかを指定する動作選択信号に応じてシフト動作の仕様を変える論理回路、等を含んで構成される。

## 【 0 1 9 3 】

画像信号読み出し動作は、例えば次のようにして行うことができる。

## 【 0 1 9 4 】

まず、第 1 画素行に対応する行選択用信号配線 2 7 に、所定の行制御信号生成部 4 9 a から行選択信号を供給する。対応する行選択用トランジスタ 2 2 の各々がオンする。出力用トランジスタ 2 1 が、行選択用トランジスタ 2 2 を介して出力用信号線 3 0 に接続される。

## 【 0 1 9 5 】

次いで、第 1 画素行に対応するリセット信号供給配線 2 8 に、所定の行制御信号生成部 4 9 a からリセット信号を供給する。対応するリセット用トランジスタ 2 3 の各々がオンし、このリセット用トランジスタ 2 3 に対応する出力用トランジスタ 2 1 それぞれのゲート部にある不要電荷が、対応する電源電圧供給配線 2 5 に排出される。

## 【 0 1 9 6 】

リセット信号を供給し終えた後、第 1 画素行に対応する転送信号供給配線 2 9 に、所定の行制御信号生成部 4 9 a から転送制御信号を供給する。対応する電荷転送用トランジスタ 2 4 の各々がオンし、光電変換素子 2 0 に蓄積されている電荷量に応じた電圧が出力用トランジスタ 2 1 のゲートに印加されて、出力用トランジスタ 2 1 の抵抗値が変化する。出力用トランジスタ 2 1 とアナログ信号出力部 5 3 内の負荷抵抗、例えば負荷トランジスタとが、電源電圧供給配線 2 5 と接地との間に接続され、電源電圧を分割する。第 1 行光電変換素子 2 0 の各々に蓄

積されている電荷量に応じた出力信号が、対応する出力用信号線 3 0 の各々に発生する。

## 【 0 1 9 7 】

この後、第 2 画素行から最終行の画素行まで、上記の操作を順次行う。画像信号読み出し動作が完了する。

## 【 0 1 9 8 】

なお、必要に応じて、1 行の画素行について出力信号線 3 0 の各々に出力信号を発生させ終わった直後に、この行の光電変換素子 2 0 に蓄積されている電荷を電源電圧供給配線 2 5 に排出する。

## 【 0 1 9 9 】

電子シャッタ動作は、例えば次のようにして行うことができる。まず、電荷を排出しようとする画素行（以下、「第 n 画素行」という。）に対応するリセット信号供給配線 2 8 に、所定の行制御信号生成部 4 9 a からリセット信号を供給する。対応するリセット用トランジスタ 2 3 の各々がオンする。

## 【 0 2 0 0 】

次に、第 n 画素行に対応する転送信号供給配線 2 9 に、所定の行制御信号生成部 4 9 a から転送制御信号を供給する。対応する電荷転送用トランジスタ 2 4 の各々がオンし、第 n 行光電変換素子 2 0 の各々に蓄積されている電荷が、対応する電源電圧供給配線 2 5 に排出される。第 n 行光電変換素子 2 0 の各々がリセットされる。

## 【 0 2 0 1 】

このとき、対応する出力用トランジスタ 2 1 のゲート部に電荷の一部が留まることもあり得る。しかしながら、この電荷は、第 n 画素行に対する次の画像信号読み出し動作の初期段階で電源電圧供給配線 2 5 に排出される。したがって、第 n 画素行に対する次の画像信号読み出し動作時に、この電荷が混入した状態で出力信号が発生することはない。

## 【 0 2 0 2 】

なお、第 n 行光電変換素子 2 0 に蓄積されている電荷を排出するために使用されるリセット信号と転送制御信号とは、リセット信号を先に供給しさえすれば、

時間的に離れていてもよい。また、リセット信号と転送制御信号とは、オーバーラップさせて供給してもよい。

【 0 2 0 3 】

この後、電荷を排出しようとする他の画素行に対して上述したリセット動作を順次行う。電子シャッタ動作が完了する。

【 0 2 0 4 】

全リセット動作時には、上述したリセット動作が全ての画素行に対して一斉に行われる。

【 0 2 0 5 】

図 2 に示した電子カメラ 2 0 0 は、図 1 に示した MOS 型固体撮像 1 0 0 を用いて構成する他、図 8、図 9 または図 1 0 に示した MOS 型固体撮像 1 1 0、1 2 0、1 3 0 を用いて構成することもできる。MOS 型固体撮像 1 1 0、1 2 0、1 3 0 のいずれを用いる場合でも、他の構成要素は変更しなくもよい。

【 0 2 0 6 】

MOS 型固体撮像 1 0 0、1 1 0、1 2 0 および 1 3 0 のいずれを用いる場合でも、第 2 の静止画モード制御部 1 3 5 を設けるか否かは適宜選択可能である。第 2 の静止画モード制御部 1 3 5 を設けない場合、閃光装置 1 4 0 および静止画モード指定手段 1 7 0 を省略することができる。

【 0 2 0 7 】

以上実施例による MOS 型固体撮像および電子カメラについて説明したが、本発明は上述した実施例に限定されるものではない。

【 0 2 0 8 】

例えば、個々の画素は、1 個の光電変換素子と 1 個のトランジスタを用いて構成することもできる。

【 0 2 0 9 】

図 1 1 は、1 個の光電変換素子と 1 個のトランジスタとを用いて構成された画素の一例を示す等価回路図である。図 1 0 に示した構成要素のうち図 1 (B) に示した構成要素と共通するものについては、図 1 (B) で用いた参照符号と同じ参照符号を付してその説明を省略する。

## 【 0 2 1 0 】

同図に示す画素 1 0 b は、光電変換素子 2 0 と出力用信号線 3 0 との間に接続された 1 個のトランジスタ 2 1 a を有する。行選択用信号配線 2 7 が、トランジスタ 2 1 a の制御端子（ゲート）に電氣的に接続される。構造的には、行選択用信号配線 2 7 の一部がトランジスタ 2 1 a のゲート電極を兼ねていてもよい。

## 【 0 2 1 1 】

行選択用信号配線 2 7 に所定の電圧を印加すると、光電変換素子 2 0 に蓄積されている電荷が、対応する出力用信号線 3 0 に読み出される。出力用信号線 3 0 に出力信号が発生する。この電流信号が、そのまま、またはデジタル信号に変換されて、画像信号となる。画素行単位で画像信号読み出し動作を行うことができる。

## 【 0 2 1 2 】

電子シャッタ動作時には、各出力用信号線 3 0 が電源電圧に接続され、この状態で、行選択用信号配線 2 7 の各々に所定の電圧が順次印加される。画素行単位で電荷の排出を行うことができる。図 1（A）に示した行リセット走査部 4 5 を省略することができる。

## 【 0 2 1 3 】

全リセット動作時には、各出力用信号線 3 0 が電源電圧に接続され、この状態で、行選択用信号配線 2 7 の各々に所定の電圧が一斉に印加される。各光電変換素子に蓄積されていた電荷が一斉に排出される。

## 【 0 2 1 4 】

全リセット動作を行うことができる MOS 型固体撮像装置は、光遮蔽手段を備えていない電子カメラに搭載することもできる。

## 【 0 2 1 5 】

列方向走査部を構成する各走査部ないし制御部は、各々を半導体基板の 1 つの縁に沿わせて並列に配置する他、半導体基板の複数の箇所に分散配置することもできる。

## 【 0 2 1 6 】

第 1 の静止画モード制御部および第 2 の静止画モード制御が中止させる電子シ

シャッタ動作の回数は2回に限定されるものではない。同様に、第1の静止画モード制御部および第2の静止画モード制御が中止させる電子シャッタ動作は、静止画指示信号が発せられた後最初に設定される垂直ブランキング期間に開始される筈の電子シャッタ動作と、その次の垂直ブランキング期間に開始される筈の電子シャッタ動作とに限定されるものではない。電子カメラに求められる性能やその用途、あるいは、静止画指示信号が発せられたタイミング等に応じて、静止画指示信号が発せられた後の所望の時期の電子シャッタ動作を少なくとも1回中止させるように構成することができる。

## 【 0 2 1 7 】

長時間露光の静止画データを得るための第3の静止画モード制御部を増設することもできる。第3の静止画モード制御部は、例えば、電子シャッタ動作を続けて2回以上中止させ、これら中止させた電子シャッタ動作同士の間の期間に行われる筈であった映像信号読み出し動作も中止させることにより、長時間露光を行う。この間、全リセット動作は行われぬ。

## 【 0 2 1 8 】

全リセット動作を行うことができるMOS型固体撮像装置は、白黒撮像用のものであってよいし、カラー撮像用のものであってよい。

## 【 0 2 1 9 】

白黒撮像用およびカラー撮像用のいずれのMOS型固体撮像装置においても、一般に、光電変換素子以外の領域において無用の光電変換が行われぬように、光遮蔽膜が設けられる。また、光電変換素子での光利用効率を高めるために、光電変換素子それぞれの上方にマイクロレンズおよび／またはインナーレンズが1個ずつ配設されることがある。カラー撮像用のMOS型固体撮像装置においては、光電変換素子とこれに対応するマイクロレンズとの間に色フィルタが配設されることがある。

## 【 0 2 2 0 】

図12は、カラー撮像用のMOS型固体撮像装置の一例を概略的に示す断面図である。

## 【 0 2 2 1 】

同図に示すMOS型固体撮像装置100bでは、光電変換素子20、光電変換素子20に附随する各種のトランジスタおよび配線、行読み出し走査部等の走査部、アナログ信号出力部等の出力部および制御部を形成し終えた半導体基板1上に、これらの部材を覆う光遮蔽膜12が形成されている。

## 【0222】

半導体基板1は、例えば、n型半導体基板1aと、このn型半導体基板1aの一表面側に形成されたp型ウェル1bとを備える。

## 【0223】

個々の光電変換素子20は、例えば、p型ウェル1bの所定箇所に形成されたn型領域20aと、このn型領域20a上に形成された $p^+$ 型領域20bとを備えた埋め込み型のフォトダイオードによって構成される。

## 【0224】

例えば、各光電変換素子20を平面視上取り囲むチャネルストップ領域2が、p型ウェル1bに形成される。このチャネルストップ領域2は、例えば $p^+$ 型領域からなる。

## 【0225】

$p^+$ 型領域20b、チャネルストップ領域2およびp型ウェル1bそれぞれの表面上に、電気的絶縁層3が形成される。

## 【0226】

半導体基板1の他の場所では、電気的絶縁層3の上にゲート電極が形成され、ゲート電極の両側にn型領域が形成されて、トランジスタが形成される。

## 【0227】

画素部に附随する各種の配線は、電気的絶縁層3上に形成される。これらの配線同士は、その表面に形成された電気的絶縁膜によって、互いに絶縁される。図12においては、出力用信号線30とその表面に形成された電気的絶縁膜30aが示されている。

## 【0228】

光遮蔽膜12は、光電変換素子20それぞれの上に1個ずつ、所定形状の開口部12aを有する。個々の開口部12aは、平面視上、対応する光電変換素子2

0におけるn型不純物領域20aの縁より内側において開口している。

【0229】

この光遮蔽膜12は、例えばアルミニウム、クロム、タングステン、チタン、モリブデン等の金属からなる金属薄膜や、これらの金属の2種以上からなる合金薄膜、あるいは、前記の金属同士または前記の金属と前記の合金とを含む群から選択された2種以上を組み合わせた多層金属薄膜等によって形成される。

【0230】

電気絶縁材料からなる保護膜15が、光遮蔽膜12上および開口部12aから露出している電氣的絶縁層3上に配設される。保護膜15は、例えば、シリコン窒化膜、リンやホウ素を高濃度に含むシリコン酸化膜等によって形成される。

【0231】

第1の平坦化膜16が、保護膜15上に形成される。第1の平坦化膜16はマイクロレンズ用の焦点調節層としても利用される。必要に応じて、第1の平坦化膜16中にインナーレンズが形成される。

【0232】

第1の平坦化膜16は、例えばフォトレジスト等の透明樹脂を例えばスピコート法によって所望の厚さに塗布することによって形成される。

【0233】

所定個の色フィルタが、第1の平坦化膜16上に形成される。カラー撮像を可能にする複数種の色フィルタが所定のパターンで形成され、色フィルタアレイを構成する。3原色（赤、緑、青）系の色フィルタアレイ、および、いわゆる補色タイプの色フィルタアレイがある。

【0234】

3原色系の色フィルタアレイおよび補色タイプの色フィルタアレイのいずれにおいても、個々の光電変換素子20の上方に色フィルタが1個ずつ配設される。図11においては2色の色フィルタ17R、17Bが計3個示されている。

【0235】

色フィルタアレイは、例えば、所望色の顔料もしくは染料を含有させた樹脂（カラーレジン）の層を、フォトリソグラフィ法等の方法によって所定箇所に形成



することによって作製することができる。

【 0 2 3 6 】

第 2 の平坦化膜 1 8 が、色フィルタアレイ上に形成される。第 2 の平坦化膜 1 8 は、例えばフォトレジスト等の透明樹脂を例えばスピンコート法によって所望の厚さに塗布することによって形成される。

【 0 2 3 7 】

所定個のマイクロレンズ 1 9 が、第 2 の平坦化膜 1 8 上に形成される。これらのマイクロレンズ 1 9 は、個々の光電変換素子 2 0 の上方に 1 個ずつ配設され、マイクロレンズアレイを構成する。

【 0 2 3 8 】

マイクロレンズ 1 9 は、例えば、屈折率が概ね 1. 3 ～ 2. 0 の透明樹脂（フォトレジストを含む。）からなる層をフォトリソグラフィ法等によって所定形状に区画した後、熱処理によって各区画の透明樹脂層を溶融させ、表面張力によって角部を丸め込ませた後に冷却することによって得られる。

【 0 2 3 9 】

電子カメラは、閃光装置を内蔵したものであってもよいし、閃光装置が外装されるものであってもよい。閃光装置が外装される場合、この電子カメラは、閃光装置を着装するための閃光装置装着部を有する。この閃光装置装着部は、静止画モード指定手段として利用することができる。すなわち、閃光装置が装着されると、閃光装置装着部が第 2 切換手段 1 6 5（図 2 参照）を制御して、第 2 の静止画モード制御部 1 3 5（図 2 参照）を指定するように構成することができる。

【 0 2 4 0 】

その他、種々の変更、改良、組み合わせ等が可能であることは、当業者に自明であろう。

【 0 2 4 1 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、逆光補正機能を付加することが容易な MOS 型固体撮像装置および高速で移動する被写体を撮像した場合でもブレが生じにくい MOS 型固体撮像装置を提供することが容易になる。また、高速で移動

する被写体を撮像した場合でもブレが生じにくく、逆光補正機能を付加することが容易な電子カメラを提供することが容易になる。MOS型固体撮像装置を利用した電子カメラの用途を拡大することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 1 (A) は、実施例による MOS 型固体撮像装置を模式的に示す平面図であり、図 1 (B) は、MOS 型固体撮像装置におけるスイッチング回路部の一例を示す等価回路図である。

【図 2】

図 2 は、実施例による電子カメラの概略を示すブロック図である。

【図 3】

図 2 に示した電子カメラを動画モード制御部による動画モード制御の下に動作させたときの垂直ブランキングパルス、静止画指示信号、MOS 型固体撮像装置の動作、全リセット信号、光遮断手段の動作、閃光装置動作信号、および、画像信号処理部からの出力それぞれの関係を説明するためのタイミングチャートである。

【図 4】

図 2 に示した電子カメラを第 1 の静止画モード制御部による制御の下に動作させたときの垂直ブランキングパルス、静止画指示信号、MOS 型固体撮像装置の動作、全リセット信号、光遮断手段の動作、閃光装置動作信号、および、画像信号処理部からの出力それぞれの関係を説明するためのタイミングチャートである。

【図 5】

図 2 に示した電子カメラを第 2 の静止画モード制御部による制御の下に動作させたときの垂直ブランキングパルス、静止画指示信号、MOS 型固体撮像装置の動作、全リセット信号、光遮断手段の動作、閃光装置動作信号、および、画像信号処理部からの出力それぞれの関係を説明するためのタイミングチャートである。

【図 6】

図 2 に示した電子カメラにおける動作制御の一部を概略的に示すフローチャートである。

【図 7】

図 2 に示した電子カメラにおける動作制御の他の一部を概略的に示すフローチャートである。

【図 8】

他の実施例による MOS 型固体撮像装置を模式的に示す平面図である。

【図 9】

更に他の実施例による MOS 型固体撮像装置を模式的に示す平面図である。

【図 1 0】

更に他の実施例による MOS 型固体撮像装置を示す模式図である。

【図 1 1】

1 個のトランジスタを用いて構成されたスイッチング回路部の一例を示す等価回路図である。

【図 1 2】

カラー撮像用の MOS 型固体撮像装置の一例を概略的に示す断面図である。

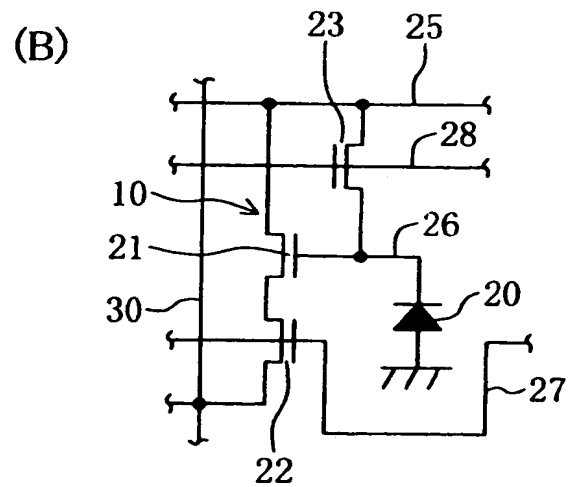
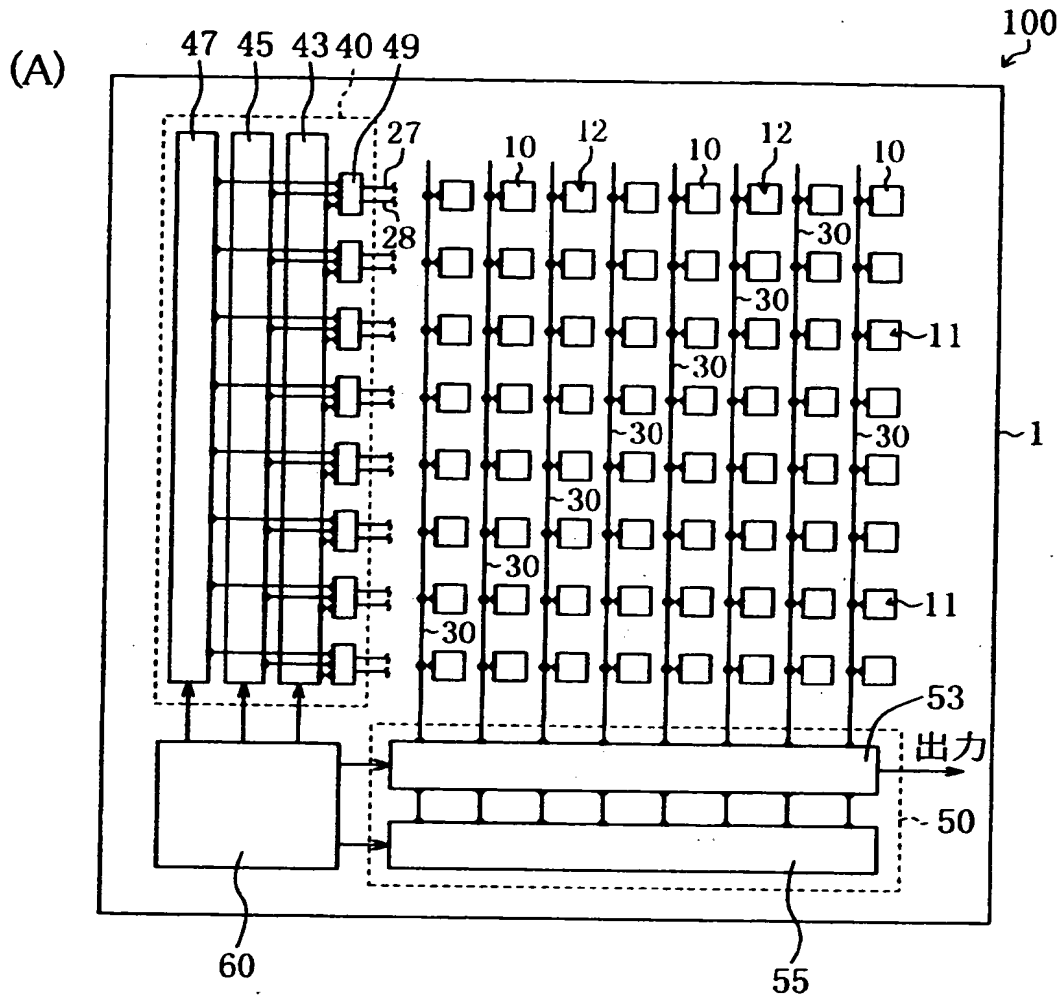
【符号の説明】

1 … 半導体基板、 1 0、1 0 a、1 0 b … 画素、 2 0 … 光電変換素子、  
2 1 … 出力用トランジスタ、 2 2 … 行選択用トランジスタ、 2 3 … リセット  
用トランジスタ、 2 4 … 転送用トランジスタ、 2 5 … 電源電圧供給配線、 2  
7 … 行選択用信号配線、 2 8 … リセット信号供給配線、 3 0 … 出力用信号線  
、 4 0 … 列方向走査部、 4 3 … 行読み出し走査部、 4 5 … 行リセット走査  
部、 4 7 … 全リセット制御部、 4 9 … 行制御信号生成部、 5 0 … 映像信号  
出力部、 5 3、5 3 a … アナログ信号出力部、 5 5 … 行方向走査部、 5 7  
… A/D 変換部、 5 9 … バッファメモリ、 6 0、6 0 a、6 0 b … 制御部、  
1 0 0、1 0 0 a、1 1 0、1 2 0、1 3 0 … MOS 型固体撮像装置、 1 1  
0 … 撮像光学系、 1 2 0 … 動画モード制御部、 1 3 0 … 第 1 の静止画モード  
制御部、 1 3 5 … 第 2 の静止画モード制御部、 1 4 0 … 閃光装置、 1 5 0  
… 主制御部、 1 7 0 … 静止画モード指定手段、 1 7 5 … 静止画指示信号発生

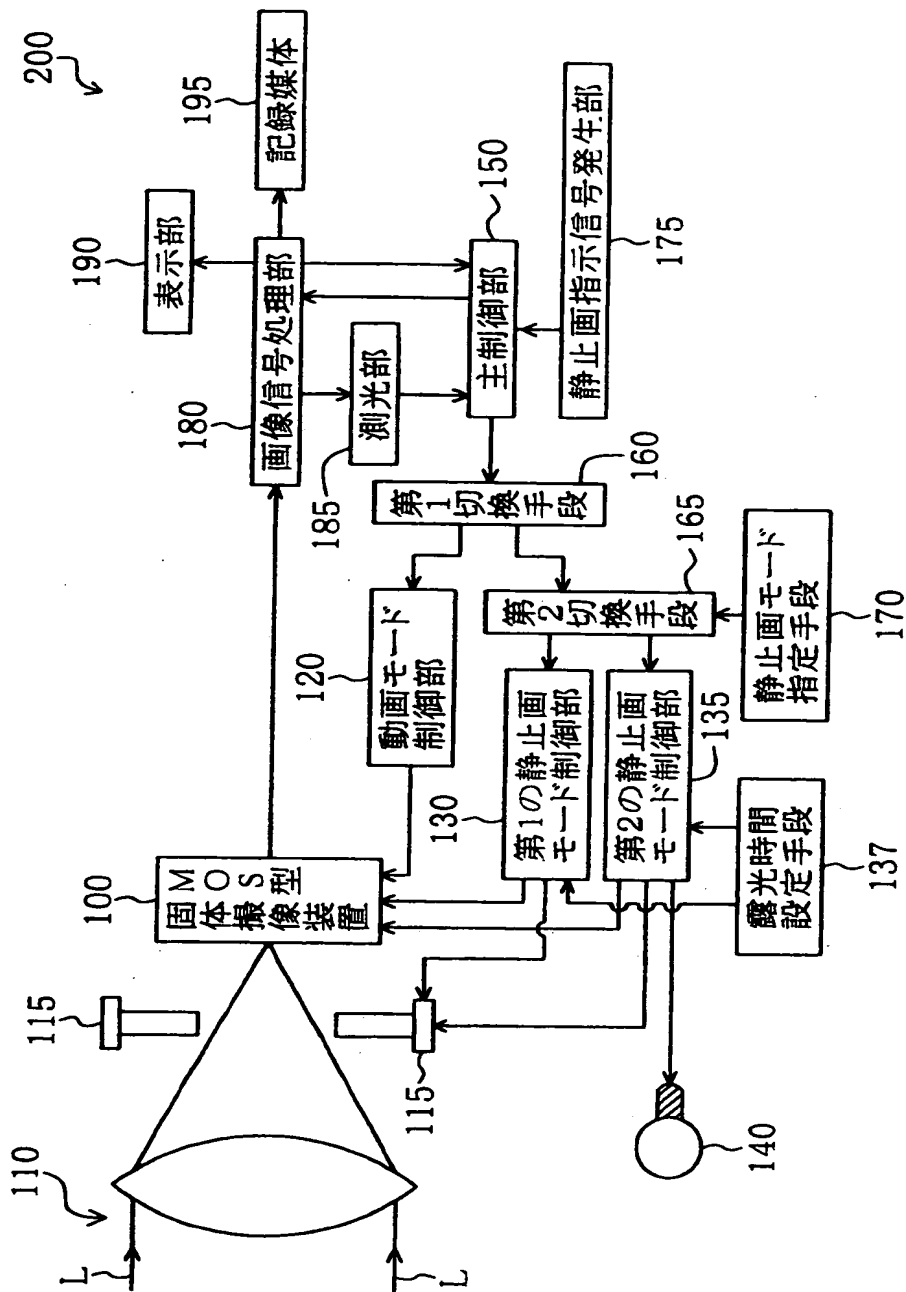
部、 1 8 0 …画像信号処理部、 2 0 0 …電子カメラ。

【書類名】 図面

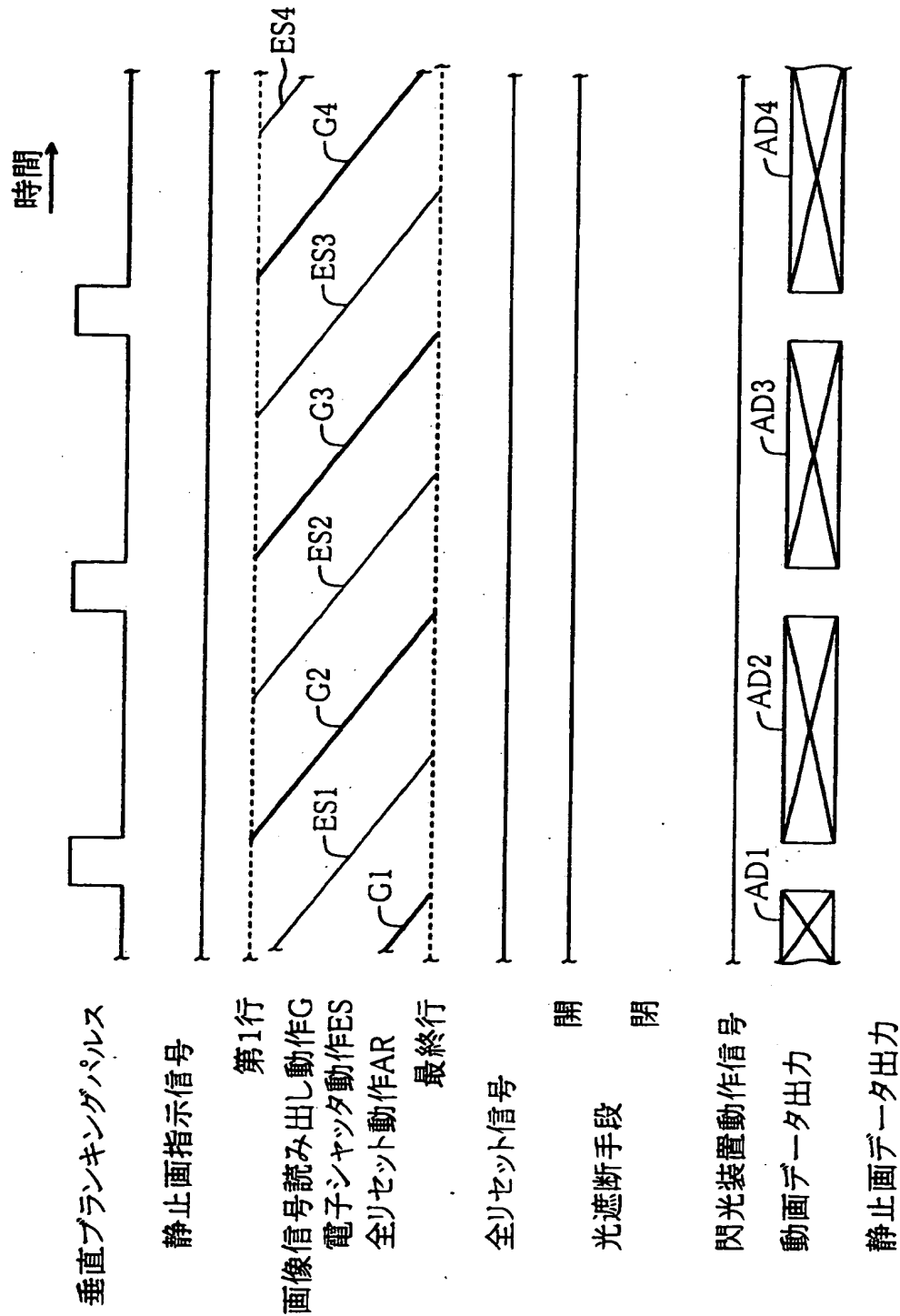
【図 1】



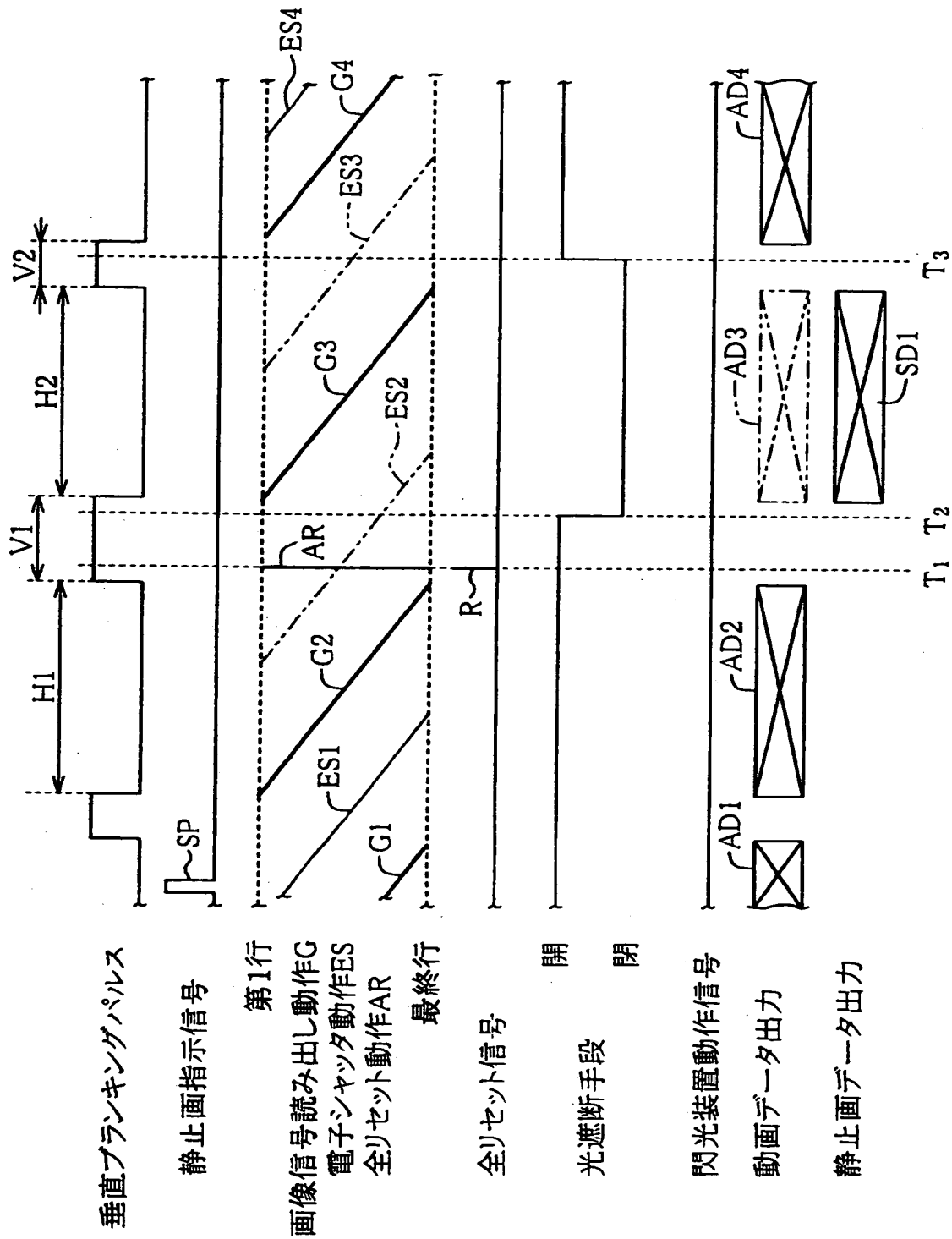
【図2】



【図3】

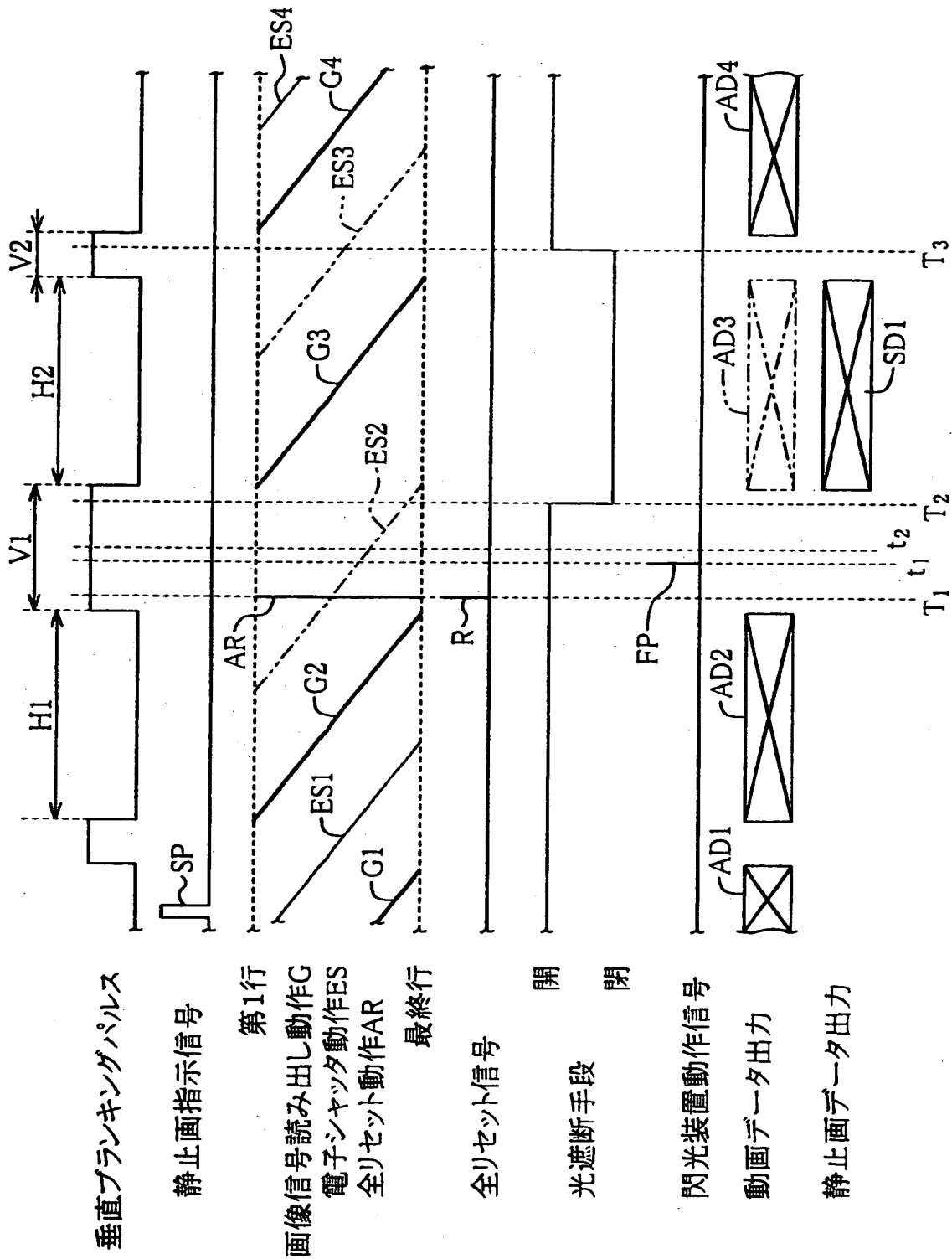


【図4】

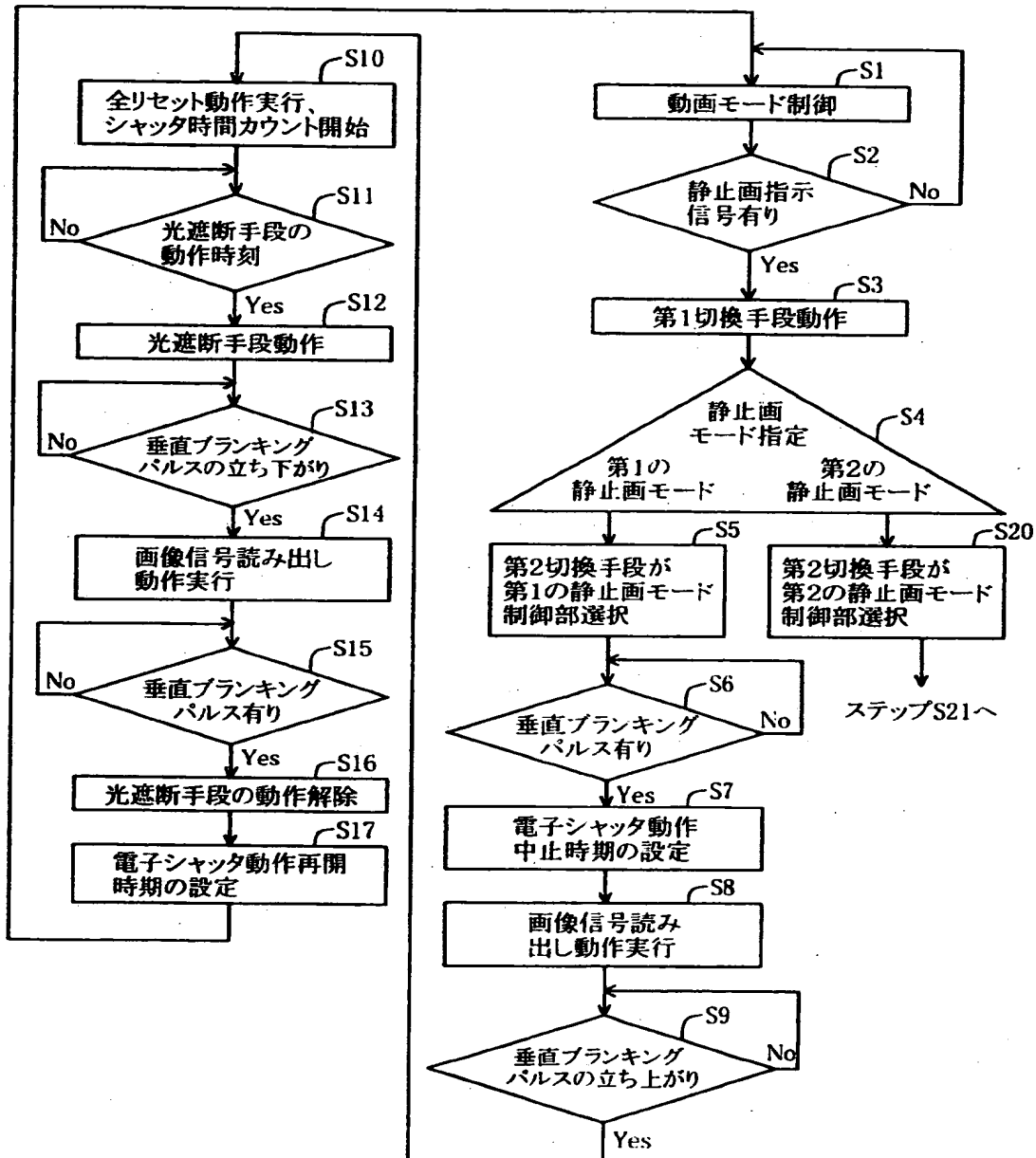




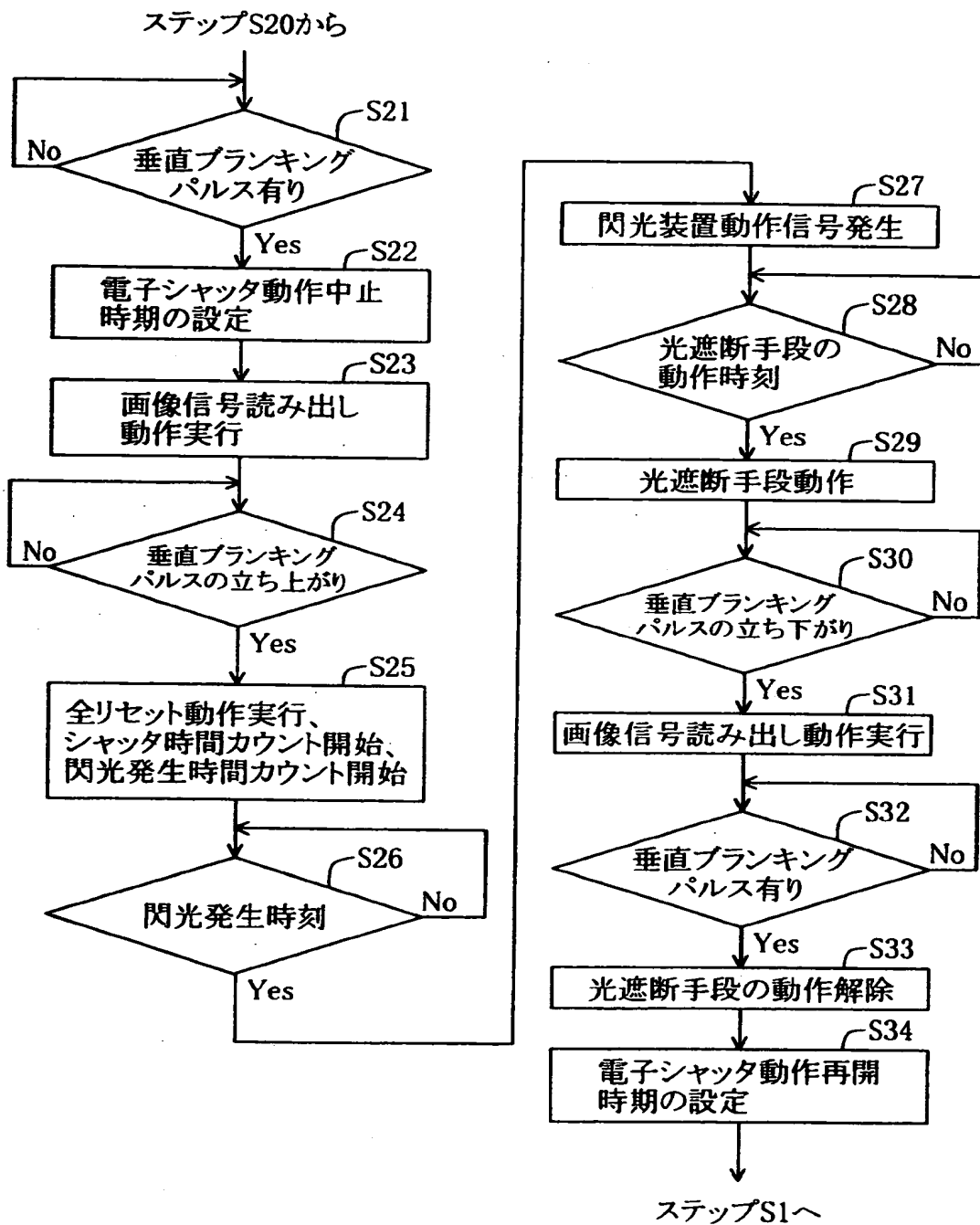
【図5】



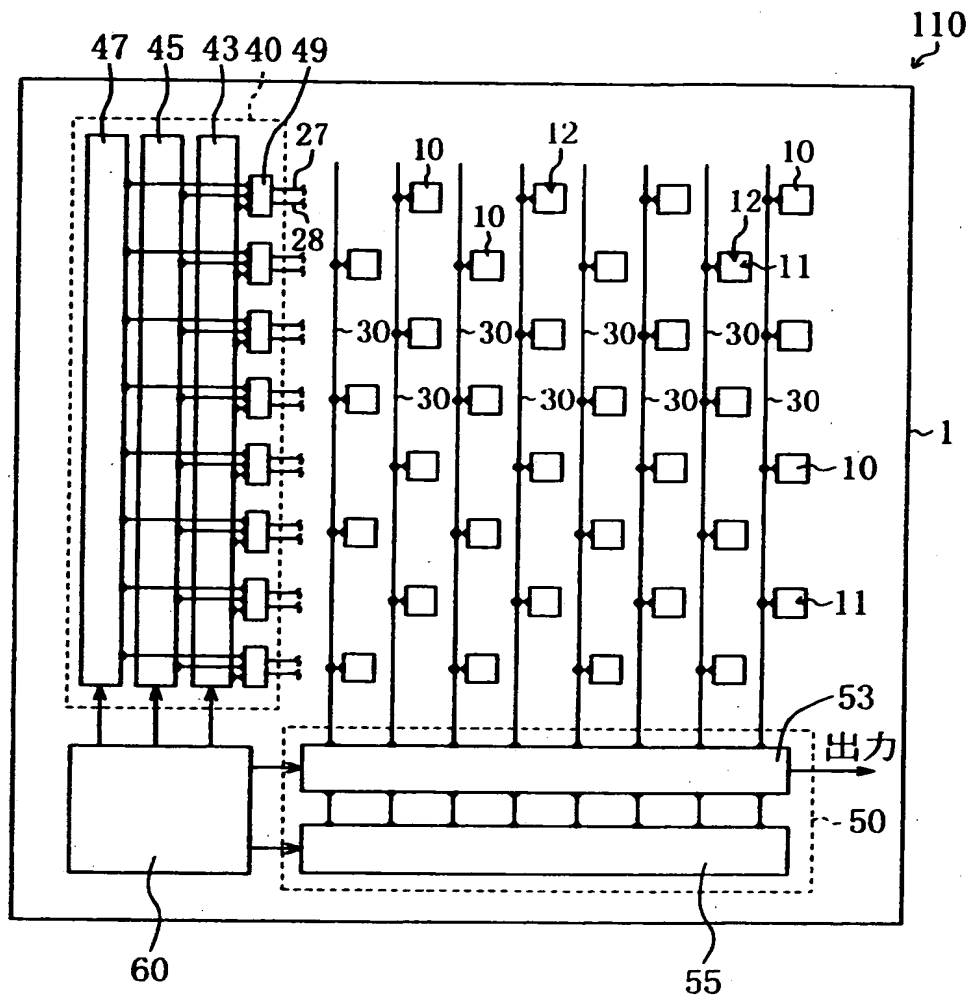
【図6】



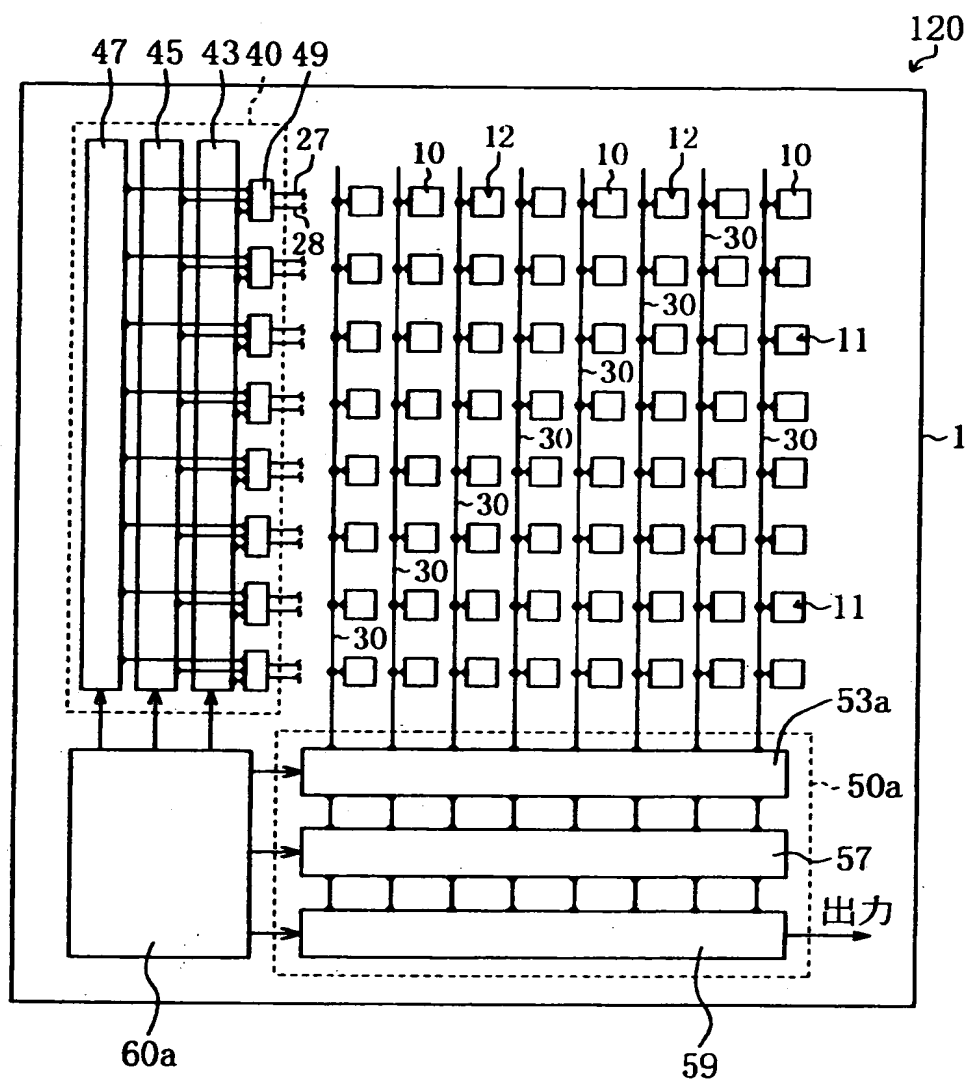
【図 7】



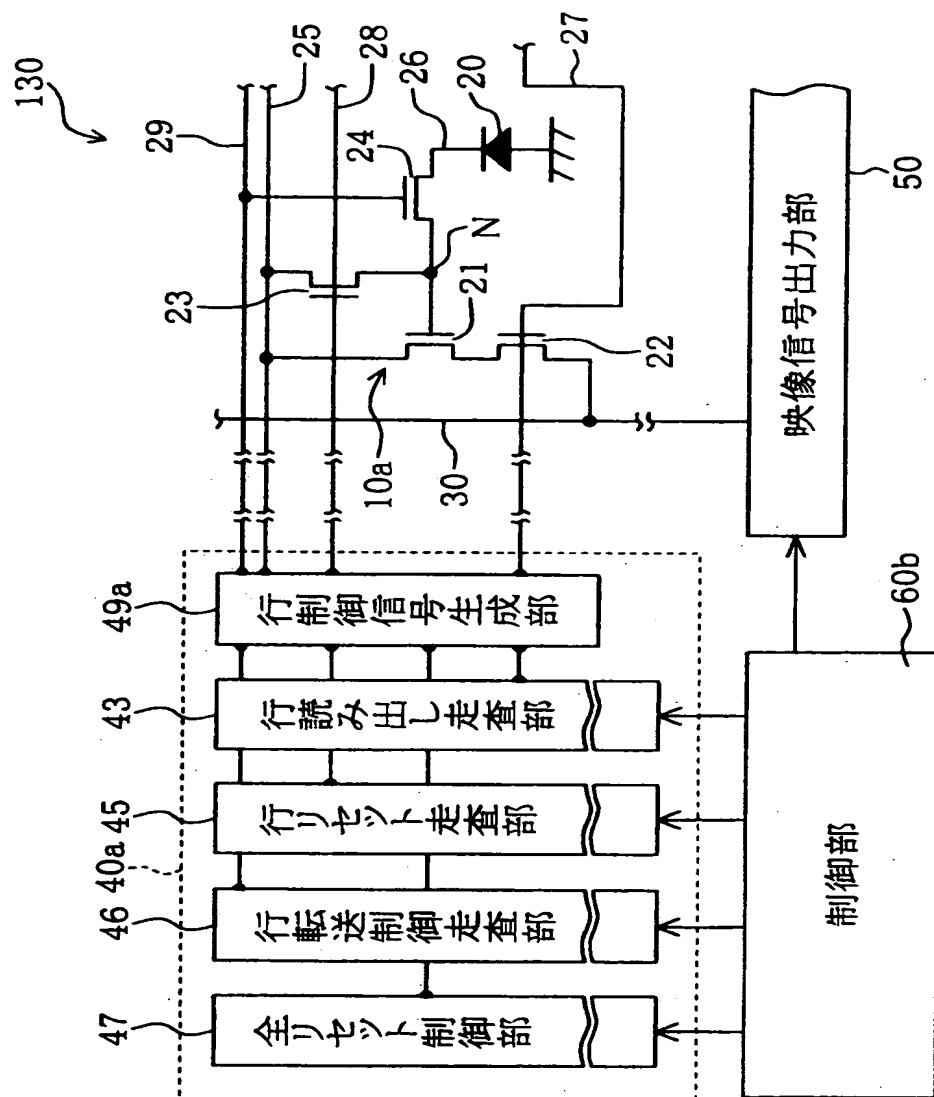
【图 8】



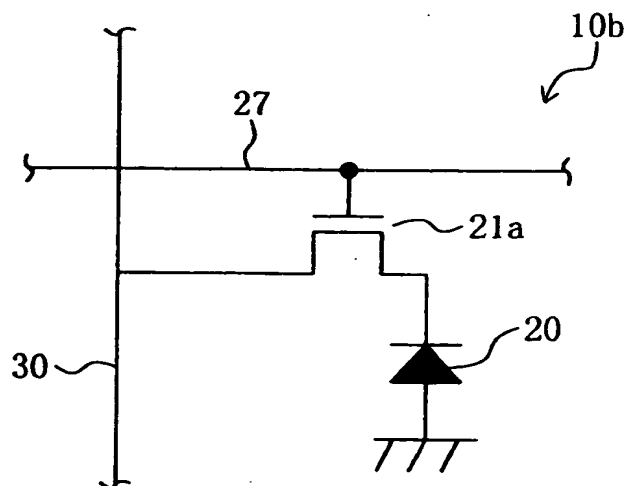
【図 9】



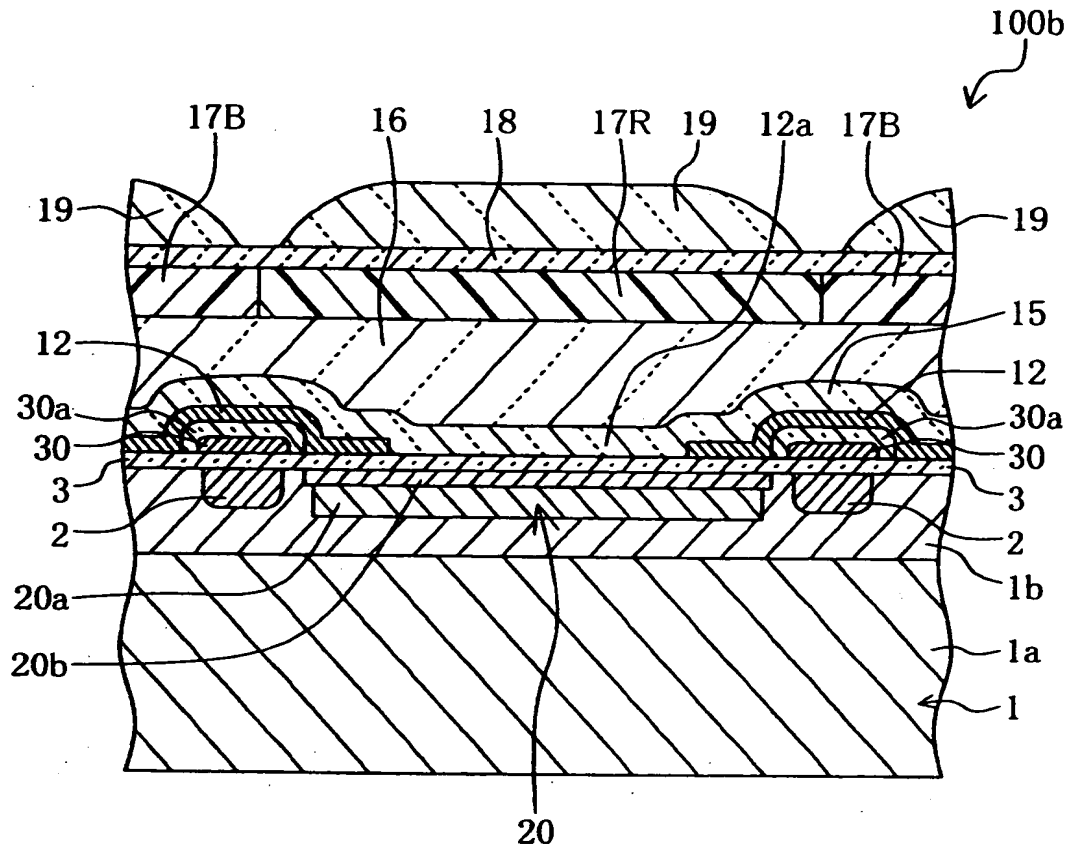
【図10】



【図 1 1】



【図 12】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 MOS型固体撮像装置を利用した従来の電子カメラでは、逆光補正を行うことができず、また、高速で移動する被写体の静止画を撮像すると、ブレが生じる。

【解決手段】 画素行単位で画像信号読み出し動作および電子シャッター動作を行うことができるMOS型固体撮像装置を備えた電子カメラに、静止画の撮像を指示する静止画指示信号が発せられたときに所定の電子シャッター動作を中止させ、電子シャッター動作を中止している間に設定される垂直ブランキング期間内に全ての光電変換素子を対象に一斉にリセット動作を行うと共に、このリセット動作に続けて閃光装置を動作させ、その後に行われ画像信号読み出し動作に基づいてMOS型固体撮像装置が出力する画像信号を基に静止画データを出力する。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [391051588]

1. 変更年月日 1991年 7月31日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 宮城県黒川郡大和町松坂平1丁目6番地  
氏 名 富士フイルムマイクロデバイス株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005201]

1. 変更年月日	1990年 8月14日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名	富士写真フイルム株式会社